

Opinnäytetyö (YAMK)

Teknologiaosaamisen johtamisen koulutusohjelma

Tuotekehitys ja tuotteistaminen

2015

Jussi Liikkanen

PROJEKTIMUOTOISEN OPETUKSEN KEHITTÄMINEN AUTENTTISESSA TEOLLISUUSYMPÄRISTÖSSÄ



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OPINNÄYTETYÖ (YAMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Teknologiaosaamisen johtaminen | Tuotekehitys ja tuotteistaminen

2015 | 65 sivua

Ohjaaja TkT Ari Putkonen

Jussi Liikkanen

PROJEKTIMUOTOISEN OPETUKSEN KEHITTÄMINEN AUTENTTISESSA TEOLLISUUSYMPÄRISTÖSSÄ

Tämän kehityshankkeen tarkoituksena oli selvittää projektimuotoisen opetuksen nykytilaa TKI-projekteissa, ja kehittää projektimuotoista opetusta ja sen integrointia perinteiseen opetukseen Turun ammattikorkeakoulun TYT-tulosalueella kone- ja meriteknikan koulutuksessa.

Tutkimuksessa on ollut tavoitteena tutkia TKI-toiminnassa tapahtuvaa projektimuotoista opetusta ja kehittää sitä toimintatapoja projektimuotoisen ja perinteisen opetusmallin välille.

Tutkimuksessa toteutettiin erilaisia pilottiopintojaksoja projektimuotoisesti, kehitettiin uusia oppimisympäristöjä ja kokeiltiin erilaisia opetusmenetelmiä. Tutkimusmenetelminä käytettiin sekä kvantitatiivista että kvalitatiivista menetelmiä, kyselytutkimus toteutettiin valitulle opiskelijajoukolla strukturoituna sisältäen lisäksi avoimia kysymyksiä.

Keskeisiä taustateorioita ja käsitteitä tälle kehitystyölle ovat olleet Turun ammattikorkeakoulun kehittämä innovaatiopedagogiikka, ongelmalähtöinen oppiminen (PBL) ja yhteisopettajuus.

Esille tutkimuksen aikana nousi projektimuotoisen opetuksen tarve monelta suunnalta. Yrityselämä tarvitsee osaavia tekijöitä, opiskelijat haluavat tehdä mielekkäitä harjoitustöitä ja opettajat pääsevät hyödyntämään substanssiosaamistaan tehokkaasti. Projektimuotoista opetusta on jatkossa helpompaa toteuttaa tehtyjen pilottien pohjalta.

Tutkimuksen tuloksia voidaan jatkossa hyödyntää kehitettäessä TKI-toiminnan ja opetuksen rajapintaa innovaatiopedagogiikan tavoitteita vastaavaksi. Tulokset ovat hyödynnettävissä koko Turun ammattikorkeakoulun toiminnassa.

ASIASANAT:

Innovaatiopedagogiikka, tutkimus- ja kehitystoiminta, yhteisopettajuus, työelämäyhteistyö, projektimuotoinen oppiminen (PBL)

MASTER'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Technological Competence Management | Product development and production management

2015 | 65 pages

Instructor Ari Putkonen D.Sc.

Jussi Liikkanen

DEVELOPMENT OF PROJECT BASED TEACHING IN AUTHENTIC INDUSTRY ENVIRONMENT

This development project was to determine project-based teaching of the current state of RDI projects, and develop project-oriented education and its integration into the traditional classroom teaching at Turku University of Applied Sciences.

The study has been the aim of exploring RDI activities taking place project-oriented teaching and developing the practice between project-based and traditional teaching model.

The study carried out in a variety of pilot projects to study units, the development of new learning environments and experimented with a variety of teaching methods. The research methods used in both quantitative and qualitative methods, survey carried out for the students as a structured, further including the open-ended questions.

The key theories and concepts in this development have been Innovation pedagogy (Innopeda®), problem-based learning (PBL) and combined teaching.

Raised during the study increased the need for project-based teaching on many fronts. Business life needs a skilled staff, students want to make meaningful assignments and teachers have access to the net asset value their skills effectively.

The results can then be used in the development of RDI interface and teaching innovation in pedagogy demands. The results are utilized throughout the Turku University of Applied Sciences in operation.

KEYWORDS:

(Innovation Pedagogy, RDI-action, joint teaching, work life cooperation, Problem Based Learning (PBL))

SISÄLTÖ

KÄYTETYT LYHENTEET	7
1 JOHDANTO	8
2 HYÖDYNNETTÄVÄT OPPIMISKÄSITYKSET JA NIITÄ TUKEVAT OPETUSMENETELMÄT	10
2.1 Turun ammattikorkeakoulun oppimisstrategia	10
2.2 Yleisiä oppimiskäsityksiä projektioppimisen tukena	11
2.3 Projektimuotoinen oppiminen	13
2.4 Innovaatiopedagogiikka	17
2.4.1 Innovaation määritelmä	18
2.4.2 Innovaatiopedagogiikan määritelmä	19
2.4.3 Innovaatiopedagogiikan tietokäsitys	22
2.4.4 Innovaatiopedagogiikan oppimiskäsitys	22
2.5 Hyvän oppimisen edellytykset	24
2.5.1 Oppiminen työelämän kaltaisissa ympäristöissä	24
2.5.2 Opettaja oppimisprosessin ohjaajana	24
2.5.3 Arviointi projektimuotoisessa oppimisessa	25
3 MENETELMÄT	26
4 TUTKIMUSTAPAUKSET	28
4.1 TTI-oppimisympäristö	28
4.2 3D-tulostuksen kehittäminen-opintojaksot	29
4.2.1 Sisältö	29
4.2.2 Raportointi	30
4.2.3 Toteutus	31
4.2.4 Tulokset	32
4.3 CoastAL-hajautettu suunnittelu	33
4.3.1 Taustaa	33
4.3.2 Toteutus	33
4.3.3 Tulokset	34
4.4 Suunnittelu ja kehittäminen- moduuli	35
4.4.1 Moduulin sisältö ja toteutus	35

4.4.2 Toimeksiantojen kuvaukset	37
4.4.3 Tulokset	39
4.5 Kyselytutkimus kesällä 2014	40
4.5.1 Projektimuotoinen opetus TKI-toiminnassa	41
4.5.2 Projektit osana opintoja	45
4.5.3 Oppiminen TTI-ympäristön projekteissa	47
4.5.4 Kehitysehdotukset kyselytutkimuksen perusteella	49
4.5.5 Muu palaute	51
5 POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET	53
5.1 Projektiopintojen määrä ja laatu	53
5.2 Projektiopintojen arviointi	54
5.3 Projektiopetuksen kehittämishaasteet	55
LOPPUSANAT	57
LÄHTEET	58

LIITTEET

Liite 1. Kyselytutkimuksen lomake

KUVAT

Kuva 1. Blogiraportoinnin etuja (TTI1-ryhmän blogi)	31
Kuva 2. TTI-3D-tulostusblogi, ryhmä 2.	32
Kuva 3. CoastAL-yhteisopintojakson sisältö (Putkonen 2014)	34

KUVIOT

Kuvio 1. Kokemuksellisen oppimisen kehä (Kolb, 1984).	12
Kuvio 2. Uuden oppimiskulttuurin lähtökohdat (Rasinkangas 2004, 12)	14
Kuvio 3. Projektioppimisen pedagoginen malli (Nieminen 2009, Edun, 2009 mukaan)	15
Kuvio 4. ModuuliOPSin rakenne Turun AMK:n TYT-tulosalueella (Paanu 2015)	16
Kuvio 5. Innovaatiostrategian perusvalinnat ja viitekehys (Kansallinen innovaatiostrategia 2008)	18
Kuvio 6. Innovaatiopedagogiikan teoreettinen viitekehys (Kairisto-Mertanen, ym. 2009)	20
Kuvio 7. Tapaustutkimuksen eteneminen (Hyrkkänen, 2013)	26
Kuvio 8. Suunnittelu ja kehittäminen- moduulin sisältö (Reunanen 2014)	36
Kuvio 9. Kierrätysmateriaalista tehtyä 3D-tulostuslankaa	38
Kuvio 10. Projektimuotoinen oppiminen TTI-ympäristössä	41
Kuvio 11. Projektimuotoisen opetuksen mielenkiintoisuus. Olivatko annetut tehtävät mielenkiintoisia?	44
Kuvio 12. Oppiminen. Opin työtehtävässä uutta?	47

TAULUKOT

Taulukko 1. Innovaatiokompetenssien kuvaukset (Turun ammattikorkeakoulu 2015)	21
---	----

KÄYTETYT LYHENTEET

CoastAL	Lounais-Suomen ammattikorkeakoululiittouma
FIMECC	Finnish Metals and Engineering Competence Cluster
KTK	Koneteknologiakeskus Turku Oy
PBL	Problem Based Learning
ProMaGNet	Product Knowledge Management in Global Manufacturing Networks
SAMK	Satakunnan ammattikorkeakoulu
SHOK	Strategisen huippuosaamisen keskittymä
Turun AMK	Turun ammattikorkeakoulu
TYT	Tekniikka, Ympäristö ja Talous- tulosalue

1 JOHDANTO

Turun ammattikorkeakoulussa toteutetaan parhaillaan organisaatiouudistusta, jossa pyritään tuomaan perinteistä opetustoimintamallia lähemmäksi TKI-toimintaa yhdistämällä organisaatioiden päällikkötason tehtäviä ja näin kaventamaan toimintojen välistä kuilua. Toimin itse TKI-hankkeissa tutkimusvastaavana ja opetan myös muutamia opintojaksoja, joten olen molempien toimintojen keskiössä ja kehitystyön aihe liittyy vahvasti oman työni kehittämiseen.

Tämänhetkinen tilanne Tekniikka, Ympäristö- ja talous-tulosalueella (TYT) toteuttavasta projektimuotoisesta opetuksesta on hyvin vaihteleva riippuen henkilökunnan kiinnostuksesta, opintojaksojen ja projektien sisällöstä, yritysten toimeksiannoista jne. Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selkeyttää yhteisiä pelisääntöjä ja pyrkiä luomaan ehdotuksia prosessille, jolla voitaisiin yhdistää projekteista saatava oppi paremmin opintojaksojen oppisisältöihin. Iso osa opiskelijoiden suorittamista projektimuotoisista opinnoista merkitään tällä hetkellä alakohtaiseen projektiin, vapaavalintaisiin opintoihin tai opiskelijan suorittamaan harjoittelujaksoon, johtuen siitä, että sopivaa määrittelyjärjestelmää muihin opintojaksoihin ei ole olemassa.

Suomen ja Euroopan taloudellinen tilanne vaikuttaa myös osaltaan opiskelijoiden harjoittelupaikkojen saamiseen yrityksistä. Insinööriopiskelijat tekevät harjoittelujaksonsa pääsääntöisesti kesäisin. Turun ammattikorkeakoulussa TYTin teknologiateollisuuden tutkimusryhmä on ollut edelläkävijä opiskelijoiden työllistämässä projekteihin. Kesällä 2014 tutkimusryhmässä (Koneteknologiakeskuksessa) suoritti opintojaan yli 40 Turun ammattikorkeakoulun opiskelijaa eri koulutusohjelmista, kone ja tuotantotekniikasta, tuotantotaloudesta, laiva- ja meriteknikasta ja ympäristöteknologiasta. Osa opiskelijoista oli myös vaihto-opiskelijoita mm. Puolasta, Saksasta ja Brasiliasta. Opiskelijat pääsivät projekteissa näin myös työskentelemään kansainvälisesti. Tältä kesältä kerättiin opiskelijoiden kokemuksia haastattelulla puolistrukturoidusti ja hyödynnetään opiskelijoilta saatua palautetta uuden toimintamallin luomisessa.

Tämän tutkimuksen tarkoitus on kehittää toimintamallia Turun ammattikorkeakoulun tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotoiminnassa järjestettävään opetukseen. Tavoitteena on kokeilla erityyppisiä opintojaksoja projektimuotoisesti ja kerätä niistä kokemuksia sovellettavaksi laajemmin Turun ammattikorkeakoulun opinto-suunnitelmissa, ja integroida TKI-toimintaa ja siinä tehtäviä projekteja paremmin opetuksen kanssa yhteensopivaksi. Tarkoituksena on siis tunnistaa hyviä käytänteitä hyödynnettäväksi laajemmalti Turun ammattikorkeakoulun opetuksen kehitystyössä ja projektimuotoisen opetuksen hyödyntämisessä.

Tässä kvalitatiivisessa tutkimuksessa on tutkimusmenetelmänä käytetty puolistrukturoitua haastattelua valikoidulle opiskelijajoukolle. Tarkoituksena on saada esille opiskelijanäkökulmaa projektimuotoisen oppimisen eri puolista. Tutkimuksessa keskitytään tutkimusaineistossa ilmeneviin käsityksiin projektimuotoisen oppimisen hyödyistä ja kehityskohteista.

Teoreettisena taustamateriaalina on hyödynnetty projektimuotoisen oppimisen ja innovaatiopedagogiikan teoriaa, sekä laajasti aiheeseen liittyvää kirjallisuutta ja julkaisuja.

Työssä on kuvattu tapausesimerkeillä erilaisia kokeiltuja projektimuotoisia opintojaksoja, ja kerätty niiden kokemuksia eri näkökulmista. Työn tuloksia voidaan hyödyntää projektimuotoisen opetuksen kehittämisessä ja opintojaksojen modu-loinnissa käyttäen projekteja yhtenä osa-alueena moduuleissa olevissa opinto-kokonaisuuksissa.

2 HYÖDYNNETTÄVÄT OPPIMISKÄSITYKSET JA NIITÄ TUKEVAT OPETUSMENETELMÄT

2.1 Turun ammattikorkeakoulun oppimisstrategia

Turun ammattikorkeakoulu panostaa vahvasti opetusmenetelmien kehittämiseen monella tavalla. Yksi tärkeimmistä on hyödyntää innovaatiopedagogiikkaa laajalaisesti kaikilla opetuksen osa-alueilla. TKI-toiminta on tärkeässä osassa projektimuotoisen oppimisen mahdollistajana. Tähän on kerätty tärkeimpiä asioita liittyen Turun ammattikorkeakoulun ydintehtäviin ja koulutuksen kehittämiseen.

Turun AMK:n ydintehtävänä on huolehtia nuorten ammatillisen korkeakouluopetuksen hyvästä laadusta sekä työelämävastaavuudesta. Turun AMK vastaa yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen välisen työnjaon pohjalta ammatillisesta korkeakouluopetuksesta Varsinais-Suomen työ- ja elinkeinoelämän ammatillisiin asiantuntijatehtäviin. Koulutuksen painopisteet määritellään yhteisen alueellisen ennakkoinnin pohjalta, ja niiden tulee tukea Turun talousalueen elinkeinoelämän, julkisen sektorin, kulttuurin ja kestävän kehityksen painopisteitä ja osaamis pohjaa sekä toisen asteen ja yliopistojen alueellisia koulutusväyliä. (Turun ammattikorkeakoulu, arvot ja strategia 2012.)

Koulutuksen painopisteissä huomioidaan mahdollisuudet reagoida äkilliseen rakennemuutokseen. Turun AMK:n profiilista ja painoaloista neuvotellaan säännöllisesti opetusministeriön, ylläpitäjän (Turun kaupunki) ja Turun AMK:n välisissä sopimusneuvotteluissa. (Turun ammattikorkeakoulu, arvot ja strategia 2012.)

Turun AMK:n asiakaslähtöisyyteen ja monialaisuuteen perustuva innovaatiopedagogiikka tukee Varsinais-Suomen työpaikoilla hyödynnettäviä innovaatioita. Joustavat opetussuunnitelman rakenteet ja vaihtoehtoiset suoritustavat mahdollistavat yrittäjyyden sekä T&K - ja palvelutoiminnan kytkemisen opetukseen. (Turun ammattikorkeakoulu, arvot ja strategia 2012.)

Kansainvälisyys näkyy koulutusohjelman opinnoissa alusta alkaen. Kielitaitoa kartutetaan paitsi kieliopintojen parissa myös käyttämällä englanninkielistä opintomateriaalia ja toteuttamalla projektitöitä englanninkielellä. Lisäksi vieraskielisiä opintojaksoja voi ottaa tulosalueen muiden koulutusohjelmien tarjonnasta. Kansainvälisen työ- ja opiskelukokemuksen hankkimiseen insinööriopintojen aikana kannustetaan. Opiskelijoiden tukena on KV-koordinaattori, joka auttaa harjoittelu- ja opiskeluvaihtoon liittyvissä asioissa. (Turun ammattikorkeakoulu, arvot ja strategia 2012.)

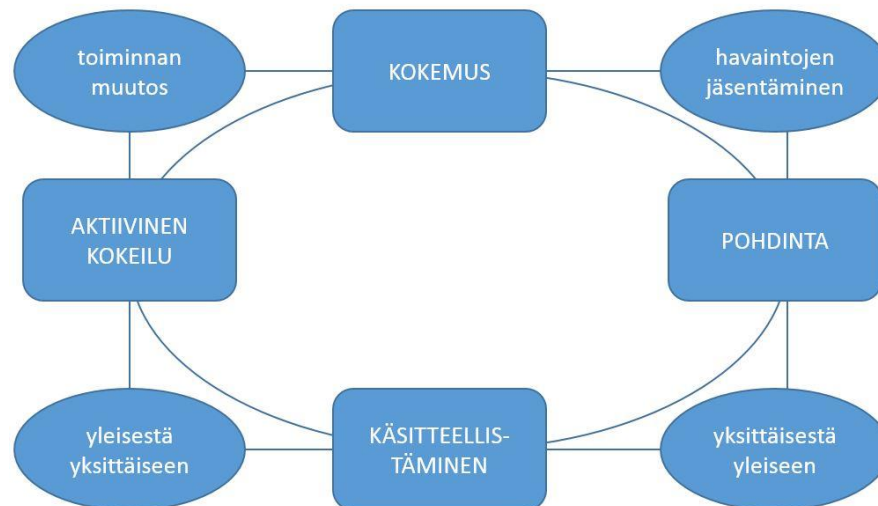
2.2 Yleisiä oppimiskäsityksiä projektioppimisen tukena

Nykykäsityksen mukaan oppiminen nähdään oppijan aktiivisena, tavoitteellisena tiedonrakenteluna, joka tapahtuu määrättyssä sosiaalisessa ja kulttuurisessa kontekstissa (Tynjälä 2002). Tieto on objekti, jolla oletetaan olevan ominaisuuksia, jotka mahdollistavat sen käyttämisen sisäisten kognitiivisten mallien rakentelussa. Nämä mallit syntyvät oppimisen tuloksina. (Kairisto-Mertanen, ym. 2009, 12.)

Situationaalisessa oppimiskäsityksessä keskeisintä on oppimisen tilannesidonnaisuus. Oppiminen on sidoksissa siihen sosiaaliseen ympäristöön ja tilanteeseen, missä se tapahtuu. Situationaalinen oppimisnäkemys korostaa työelämälähtöisyyden merkitystä opetuksessa. Tällaiset opetusjärjestelyt parantavat opiskelijoiden mielenkiintoa ja motivaatiota, sillä teoria ja käytäntö yhdistyvät mielekkäällä tavalla. (Kairisto-Mertanen, ym. 2009, 14.)

Kokemuksellisen oppimisnäkemys ydinajatus on, että oppiminen etenee konkreettisia kokemuksia ja toimintaa reflektoiden kohti ilmiöiden teoreettista ymmärtämistä ja parempia toimintamalleja. Oppiminen etenee syklisesti ja se voi käynnistyä periaatteessa mistä vaiheesta tahansa (Itä-Suomen yliopisto Aducate 2015). Kokemuksellisessa oppimisessa reflektointi on oppimisen perusedellytys. Opiskelijan pitää kriittisesti tarkastella kokemuksiaan ja havaintojaan. Monipuolisten oppimisympäristöjen tehtävänä on auttaa oppilaita kohtaamaan uusia ko-

kemuksia. Kolb (1984) kuvaa havainnollistavasti kokemuksiin perustuvaa oppimista kehämuodossa, jonka osia ovat havainnot ja pohdinnat, abstraktien käsitteiden ja yleistysten muodostaminen, seuraamusten testaus ja konkreettinen kokemus.



Kuvio 1. Kokemuksellisen oppimisen kehä (Kolb, 1984).

Kokemukselliset ja kriittiset oppimisenäkemykset korostavat oppimisen prosessiluonnetta, eri vaiheita ja toiminnan arvioinnin merkitystä oppimisessa. Opiskelijoita ohjataan käsittelemään ja prosessoimaan aikaisempia kokemuksiaan. (Kolb 1984.)

Trialoginen oppiminen on tutkivaa oppimista. Siinä oppijan aktiivisuus ja yhteistyö muiden oppijoiden kanssa korostuu. Tutkiva oppiminen merkitsee, ettei tietoa yksinkertaisesti ahmaista ja sulauteta aikaisempaan, vaan sitä puretaan ja rakennetaan ratkaisemalla ymmärtämiseen liittyviä näkökulmia. (Hakkarainen, Bollström-Huttunen; Pyysalo, Lonka 2005; Paavola & Hakkarainen 2005.)

Toiminnassa korostuu käytännön tekeminen, tiedon luominen, konstruointi ja kumuloituminen vuorovaikutuksessa. Tieteellinen tieto auttaa käytännöllisten ongelmien ratkaisussa ja uusissa keksinnöissä, toisinaan taas käytännön tilanteissa välittömään tarpeeseen syntyneet toimintamallit aikaansaavat tieteellisiä läpimurtoja. Myös oppimisen teorioiden alueella on aina vain enemmän kahdensuuntaista vuorovaikutusta teorian ja sen käytännön välillä, jossa teorioita sovelletaan.

Yhteisöllisellä oppimisella eri toimijat voivat toteuttaa yhteistä kehittämistä, joka rakentuu vuorovaikutuksessa toimijoiden osatessa jakaa omaa osaamistaan, yhdistellä osaamistaan uudella tavalla sekä tuottaa tulosta, joka on enemmän kuin osiensa summa. (Vygotsky 1982; Wenger 1998; Hakkarainen et al. 2001).

2.3 Projektimuotoinen oppiminen

Projektimuotoinen oppiminen voidaan nähdä vahvasti myös ongelmaperusteisena oppimisena (PBL, Problem Based Learning). Sitä sovelletaan maailmanlaajuisesti varsinkin ammatillisen korkea-asteen koulutuksessa, Suomessa siis ammattikorkeakouluissa. Sen perusidea on oppimisen käynnistyminen autenttisten, ammatillisesta käytännöstä nousevien ongelmien kautta (Poikela S. 2003.) Siis tarkoituksena on yhdistää teoria ja käytäntö jo heti alusta alkaen yhteen. Turun ammattikorkeakoulussa käytettävään kuuluu oleellisena osana työelämälähtöisten projektien toteuttaminen tärkeänä osana opintoja. Opiskelijoiden innovaatio-kompetenssit eivät kasva ja kehity ilman oikeita soveltavia projekteja.

Työelämälähtöisyys, teorian ja käytännön lähentäminen opetuksessa mielekkäällä tavalla vastaamaan työelämästä nousevia tarpeita, on ammattikorkeakoulun perustehtävä, jota myös työharjoittelu ja työelämälähtöinen opinnäytetyö ajallaan tukevat. Nämä eivät missään nimessä riitä tekemään oppimisesta työelämälähtöistä, vaan oppimisympäristön täytyy olla alusta alkaen kokonaisvaltaisesti käytännönläheinen ja itseohjautuvia oppimisprosesseja tukevat. (Rasinkangas 2004, 10). Muutokset ammattikorkeakoulujen toimintakulttuureissa on vienyt jo aikaa ja mukautuminen haasteisiin ei ole sujunut mutkattomasti. Kuitenkin päätuote ovat opiskelijat. Rasinkangas (2004) toteaaakin viisaasti että päätehtävänä on saada opiskelijat ajattelemaan, ymmärtämään ja rakentamaan tietoa.



Kuvio 2. Uuden oppimiskulttuurin lähtökohdat (Rasinkangas 2004, 12)

Kyseessä on siis mille tahansa organisaatiolle iso muutos aikaisempaan opettajavetoiseen, tiukasti opintojaksosidonnaiseen luokkahuoneopetukseen verrattuna. Muutoshalukkuutta tarvitaan kaikilta tahoilta opettajista muun henkilökunnan kautta aina opiskelijoihin asti. Pääosa ammattikorkeakouluun tulevista opiskelijoista on käynyt n. 12 vuotta perusopintoja (peruskoulu, lukio tai ammattikoulu), joissa opetus tapahtuu vielä vahvasti perinteisin menetelmin ja teoriapainotteisesti tähdäten ulkoa opiskeluun. Tästä poisoppiminen saattaa olla monelle iso muutos. Asiaa helpottaa kunnon perehdyttämisjakso ja ”pehmeä lasku” opintojen pariin. Turun ammattikorkeakoulussa opiskelujen ensimmäinen viikko on ns. orientoivia opintoja, joiden tarkoitus on ohjata opiskelijat tutustumaan uusiin oppimis- ja opetusmenetelmiin, uuden oppimisympäristön lisäksi.



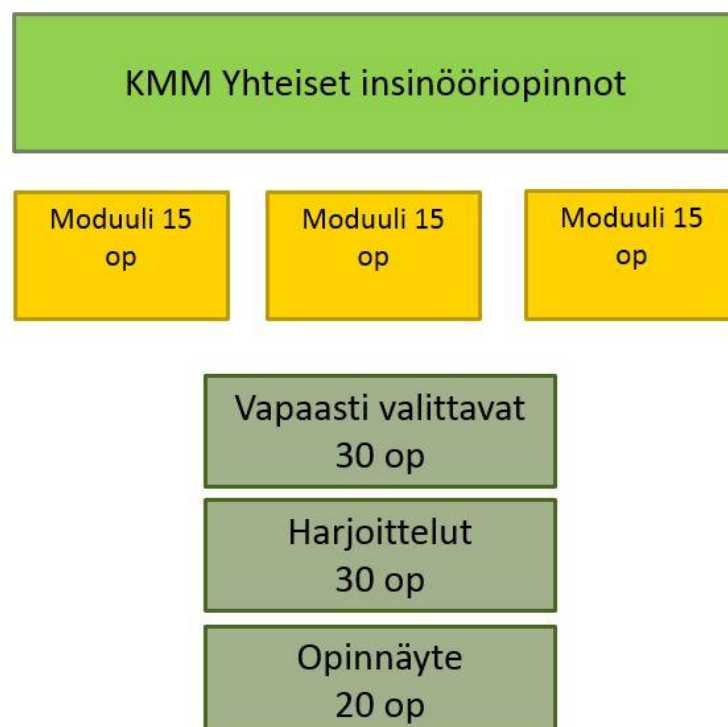
Kuvio 3. Projektioppimisen pedagoginen malli (Nieminen 2009, Edun, 2009 mukaan)

Koska työelämän ongelmat eivät noudata oppiaineiden tai tieteenalojen jakoja, on koulutuksessa opittava ratkaisemaan ongelmia sellaisessa muodossa kuin niitä kohdataan tulevassa ammatillisessa käytännössä, useimmiten moniammatillisissa työyhteisöissä. (Poikela 2003, 37). Moniammatillisuus onkin monessa projektissa avainasemassa, työelämässä oikeastaan missään ei pärjää pelkätään oman alansa substanssiosaamisella huomioimatta muita. Projekteihin onkin hyvä saada osaamista muilta koulutusaloilta sekä oman tulosalueen sisältä että ulkoa. Turun AMK:ssa tutkimusryhmät ovat edelläkävijöitä monialaisen toiminnan kehittämisessä ja projektien jalkauttamisessa opetuspuolelle. Tätä kautta, sekä hankkeiden että henkilökunnan kontaktien kautta myös tulevat monet yrityskontaktit, joista tarvittavia kehitysprojekteja saadaan.

Oleellisena osana tulevaisuuden insinöörikoulutusta tulevat olemaan työelämälähtöiset ongelmat sekä ammattikorkeakoulun tutkimus- ja kehitystoiminnan integroiminen opetukseen. Näiden tavoitteiden toteuttamiseksi projektioppiminen antaa oivallisen lähtökohdan. (Kairisto-Mertanen, ym. 2009, 104.) Opetusmenetelmän tarkoituksena on yhdistää teoria ja käytäntö. Menetelmät vaihtelevat opintojaksokohtaisesti. Opiskelijan oppimista tuetaan lähiopetuksella, laboratorio-työskentelyllä, harjoitustöillä ja työelämälähtöisillä projekteilla. Opinnoissa voidaan soveltaa myös ongelmaperustaisia opetus- ja opiskelumenetelmiä, joissa

opiskelijan oma rooli aktiivisena tiedon hankkijana ja soveltajana korostuu. Kuten Vesterinen (2003, 79) toteaa, niin projekti voi parhaimmillaan olla opetusmenetelmä, opiskelumenetelmä, opiskelun substanssi sekä työelämän ja työelämäyhteistyön kehittämisen väline.

Turun ammattikorkeakoulun TYT-tulosalueella ollaan siirtymässä moduulipohjaiseen opetussuunnitelmaan. Opintojaksot määritellään osaamisalueittain kokonaisuuksiksi, joita opiskelija voi valita tiettyjen rajoitusten puitteissa. Osittain siirtymistä on jo tehtykin, esimerkiksi muotoilun koulutusohjelma siirtyi moduulipohjaiseen OPSiin vuonna 2013. Konetekniikassa on tarkoitus siirtyä moduuleihin ensin suuntaavien/syventävien opintojen osalta (suuntautumisvaihtoehdot) vuoden 2015 aikana ja vuoden 2016 alusta kaikki opinnot moduloidaan 15 opintopisteen laajuisiksi kokonaisuuksiksi.

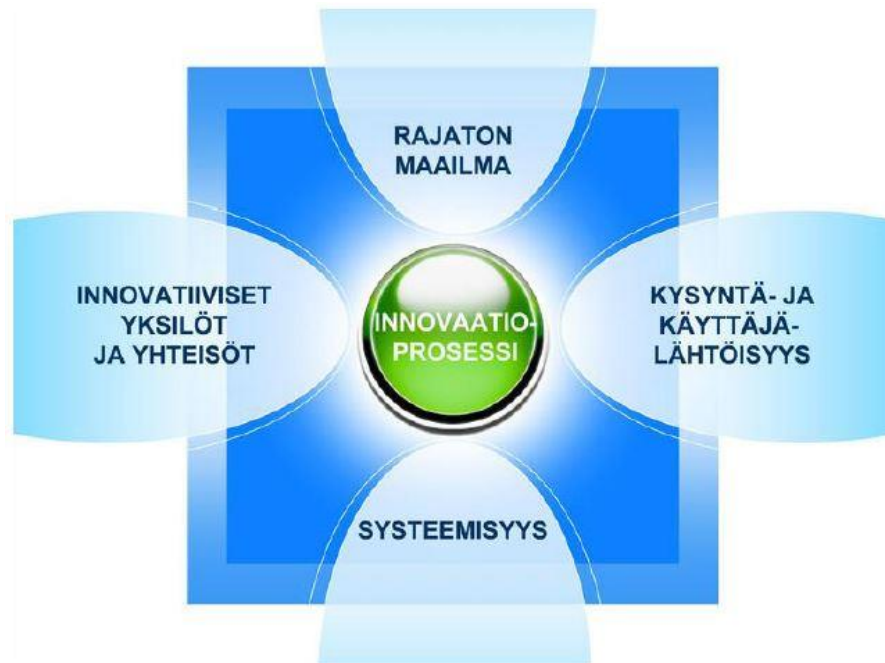


Kuvio 4. ModuuliOPSin rakenne Turun AMK:n TYT-tulosalueella (Paanu 2015)

2.4 Innovaatiopedagogiikka

Mitä innovaatiopedagogiikka on ja miksi Turun ammattikorkeakoulu on nähnyt tarpeelliseksi ottaa se käyttöön? Suomen opetusjärjestelmä on kautta historian nojautunut vahvasti malliin, jossa koulut opettavat vahvasti teoriapainotteisesti ja varsinainen työtehtävien opettelu on jäänyt enemmän työelämään siirtymisen jälkeiseen aikaan. Nykypäivän työelämässä tiedon ja osaamisen tarve on jatkuvasti lisääntynyt ja työtehtävät ovat monimuotoisempia ja haastavampia. Koulutuksen määrä ja laatu korostuvat kovenevassa kilpailussa työpaikoista. Perustason koulutus (peruskoulu) ei riitä oikeastaan kovinkaan moneen työtehtävään ja jatkokoulutuksen merkitys korostuu. Teoreettisen osaamisen lisäksi oppimisprosesseissa tarvitaan käytännön tietoa, ongelmien ja puutteiden tunnistamista sekä niiden ratkaisukykyä olemassa olevilla resursseilla. Toiminnan onnistumisen edellytyksenä on eri toimijoiden välinen jatkuvaa vuorovaikutus, jossa pyritään ylittämään osaamisalueiden ja organisaatioiden rajoja. (Putkonen & Hyrkkänen, 2007). Henkilökohtaisia opintopolkuja kehitetään jatkuvasti ja oppiminen on siirtynyt koko elämän mittaiseksi. Myös työnantajat odottavat työntekijöiltään monipuolisia taitoja ja innovatiivisia valmiuksia. Opiskelijat ovat myös huolissaan riittävätkö heidän kykynsä jatkuvasti kehittyvässä ja muuttuvassa työelämässä.

Muutospaineita luovat Kansallisen innovaatiostrategian (2008) mukaan maailman globalisoituminen, uusien tekniikoiden kehittyminen, kestävän kehityksen huomioon ottaminen ja väestön ikääntyminen. Innovaatiostrategian tavoitteena on hyvinvoinnin lisääminen, joka edellyttää tuottavuuden paranemista. Innovatiivisuuteen perustuvalla osaamisella on mahdollisuus parantaa kilpailukykyä ja tuottavuutta. Suomen pitäisi pystyä luomaan globaalisti merkittävää lisäarvoa, jotta maahan voitaisiin houkutella osaamista ja investointeja. Kyky havaita asiakkaiden tarpeet ennen kilpailijoita ja tuottaa palvelut ja tuotteet ennen muita, luo edellytykset ylivoimaiselle osaamiselle. Innovatiivinen toimintaympäristö koostuu osaavista ja luovista yksilöistä. Toiminta on globaalia ja erilaiset ihmiset työskentelevät samojen ongelmien parissa. (Kairisto-Mertanen, Kanerva-Lehto & Penttilä 2009, 9.)



Kuvio 5. Innovaatiostrategian perusvalinnat ja viitekehys (Kansallinen innovaatiostrategia 2008)

Ammattikorkeakoululla onkin merkittävä rooli kansallinen innovaatio-osaamisen säilyttämisessä ja kehittämisessä. Maailman muuttuessa myös opiskelijat muuttuvat, ja se edellyttää uusia toimintatapoja ammattikorkeakouluissa. Toiminnan keskiössä ei enää olekaan opettaminen vaan oppiminen.

2.4.1 Innovaation määritelmä

Innovaatio on osaamisesta syntynyt kilpailuetu, joka hyödyttää liiketoimintaa, yhteiskuntaa ja hyvinvointia. Innovaatio voi olla (Työ- ja elinkeinoministeriö 2015):

- uuden tiedon, osaamisen tai teknologian soveltaminen
- uusi tuote, tekninen ratkaisu, tuotantoprosessi
- uusi asiantuntijapalvelu
- uusi muotoilu tai brändi
- uusi liiketoimintamalli, arvoketju tai -verkosto
- uusi työtapo, organisaatio- tai johtamismalli
- uudella tavalla toteutettu julkinen palvelu

Oleellista on, että innovaatio on uusi asia yksilölle tai yhteisölle, joka sen on oivaltanut (Rogers 2003). Innovaatiot voidaan määritellä myös rutiininrajojen ulkopuolelle astumisena, joka vaatii uuden elementin mukaan ottamista. Innovaatiot voivat olla uusia tuotantotapoja, uusia organisaatorakenteita tai uusia hyödykkeitä. Tekes (2006) on määritellyt innovaation seuraavasti: "Innovaatio tarkoittaa kaupallisesti tai yhteiskunnallisesti uudella tavalla hyödynnettyä tietoa ja osaamista".

Suomen kansallisen innovaatiostrategian (2008) mukaan onnistumista innovaatiopolitiikassa pidetään ratkaisevan tärkeänä Suomen tulevan menestyksen kannalta. Tavallisimmin innovaatio syntyy, kun erilaisen taustan omaavat ihmiset työskentelevät samojen ongelmien parissa. Monialaisuuden kehittämiseen kansainvälisesti on pyritty myös ammattikorkeakouluissa. Nykypäivänä innovaatioyhteisöt ovatkin usein kansainvälisiä.

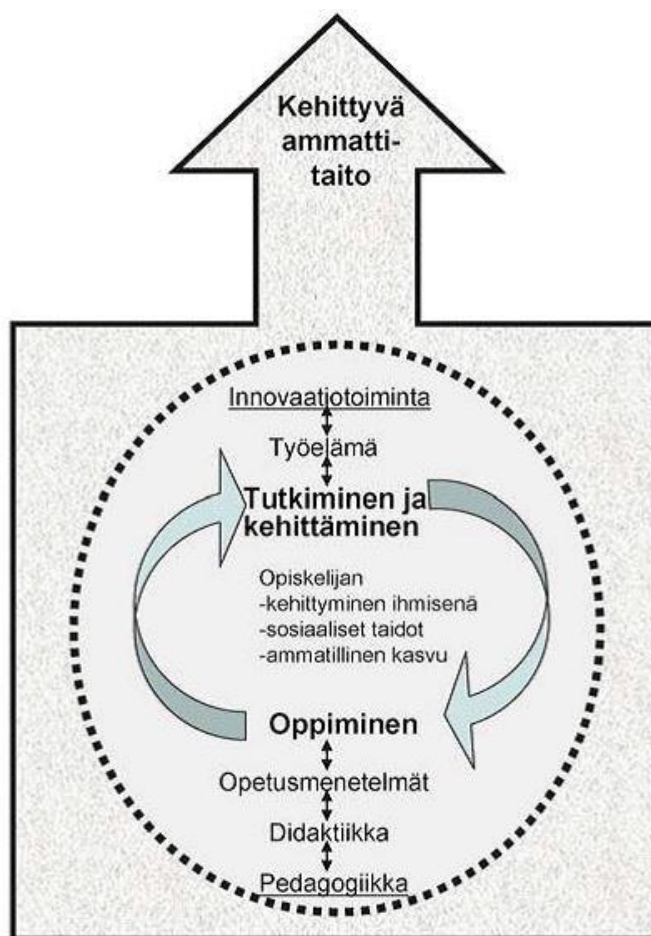
Innovaatio voi olla radikaali tai inkrementaalinen (Tidd, Bessant & Pavitt 2001). Radikaalilla innovaatiolla tarkoitetaan esimerkiksi uutta tuotetta tai liikeideaa. Inkrementaalisella innovaatiolla tarkoitetaan kehitystoimintaa, jolla tuote tai palvelu kehittyy askel kerrallaan. Yrityksissä inkrementaalinen innovaatio voi olla esimerkiksi tuotekehitystä, palveluiden parantamista tai laadun parantamista.

Innovaatiopedagogiikan yhteydessä Kettusen (2009) mukaan innovaatiolla tarkoitetaan jatkuvan parantamisen periaatteelle perustuvaan osaamisen parantamiseen, jota työelämässä voidaan käytännössä hyödyntää.

2.4.2 Innovaatiopedagogiikan määritelmä

Innovaatiopedagogiikka voidaan määritellä seuraavasti:

Innovaatiopedagogiikka on yksilöiden ja ryhmien innovaatiokompetenssien kehittymisestä kiinnostunut oppimisote, joka tarkastelee tiedon omaksumista, tuottamista ja käyttöä siten, että saadaan aikaan innovaatioita. (Putkonen 2015).



Kuvio 6. Innovaatiopedagogiikan teoreettinen viitekehys (Kairisto-Mertanen, ym. 2009)

Innovaatiopedagogiikan kulmakivet ovat monialaisuus, tutkimus- ja kehitystoiminta, opetussuunnitelmat, yrittäjyys- ja palvelutoiminta sekä kansainvälisyys. Sen mukaan oppiminen on oppijan aktiivista ja sosiaalista toimintaa, jossa opiskelija ottaa vastuun oppimisestaan ja pyrkii aktiivisesti saavuttamaan tavoitteena olevan osaamispäämäärän. Opiskelijan motivaatio, positiivinen asenne ja aktiivisuus ovat oppimistuloksen kannalta oleellisia. Opiskelu on työelämälähtöistä ja painottaa tutkimus- ja kehittämisosaamista. (Kairisto-Mertanen, ym. 2009, 10.) Tavoitteena on kehittää opiskelijoiden innovaatiokompetensseja työelämän vaatimuksia vastaaviksi.

Turun ammattikorkeakoulun innovaatiokompetenssit perustuvat innovaatiopedagogiikkaryhmän työstämiin innovaatiokompetensseihin (Turun ammattikorkeakoulu 2015):

- Yksilöosaamisen innovaatiokompetenssit
- Yhteisöosaamisen innovaatiokompetenssit
- Verkosto-osaamisen innovaatiokompetenssit

Taulukko 1. Innovaatiokompetenssien kuvaukset (Turun ammattikorkeakoulu 2015)

	Osaamisalueen kuvaus
Yksilöosaamisen innovaatiokompetenssit	<ul style="list-style-type: none"> • kykenee itsenäiseen ajatteluun ja päätöksentekoon • osaa toimia tavoitteellisesti ja sinnikkäästi • kykenee luovaan ongelmaratkaisuun ja työtapojen kehittämiseen • osaa arvioida ja kehittää osaamistaan ja opimistapojaan
Yhteisöosaamisen innovaatiokompetenssit	<ul style="list-style-type: none"> • osaa toimia yhteistyökykyisesti monialaisessa tiimissä ja työyhteisössä • osaa toimia oma-aloitteisesti ja vastuullisesti yhteisön tavoitteiden mukaisesti • osaa toteuttaa tutkimus- ja kehittämishankkeita soveltaen ja yhdistäen erialojen tietoja ja menetelmiä • osaa toimia eettisten ja yhteiskuntavastuullisten periaatteiden mukaisesti • osaa toimia työelämän vuorovaikutus- ja viestintätilanteissa
Verkosto-osaamisen innovaatiokompetenssit	<ul style="list-style-type: none"> • osaa luoda ja ylläpitää työelämäyhteyksiä • osaa toimia verkostoissa • kykenee moniammatilliseen ja -kulttuuriseen yhteistyöhön • kykenee kansainväliseen viestintään ja vuorovaikutukseen

2.4.3 Innovaatiopedagogiikan tietokäsitys

Innovaatiopedagogiikassa lähtökohtana on, että oppimisympäristöissä syntyvä ja kumuloituva tieto haastaa perinteisen tietokäsityksen mm. korostamalla intuitiivisen tiedon merkitystä (Kairisto-Mertanen, ym. 2009, 13.)

Engströmin (1996) mukaan tieto voidaan jakaa karkeasti kahteen ryhmään, teoreettiseen ja arkitietoon. Teoreettinen (tieteellinen) tieto on aina oltava perusteltua tieteellisillä metodeilla. Tiedon pystyy hankkimaan pääsääntöisesti olemassa olevista lähteistä. Arkitieto ei vaadi virallisia perusteluja. Se pitää sisällään käytännön oppimisella hankitun tiedon. Näiden kahden yhdistäminen on innovaatiopedagogiikkaa parhaimmillaan.

Aikaisemmin opettaja on ollut tiedon jakajana ja opiskelija tiedon sisäistäjänä. Nykyään opiskelun perustana on ennemminkin oikean tiedon löytäminen oikeasta paikasta ja opettaja toimii tähän mahdollistajana. NykYTEknologiat tarjoavat lähes rajattomat mahdollisuuden uusimman tiedon reaaliaikaiseen jakamiseen. Jos opiskelijalle syötetään valmiiksi kaikki mahdollinen tieto, on sen käytön soveltaminen haastavampaa. Ammattikorkeakouluopiskelijat tulevat opiskelemaan yleensä joko toisen asteen oppilaitoksista (ammattikouluista tai lukioista) Näissä kahdessa opetus poikkeaa vahvasti toisistaan. Ammattikouluissa on vahva käytännön painotus, kun taas lukioissa lähes kaikki perustuu oppikirjoista löytyvään teoreettisen tiedon opetteluun. Opiskelijoiden tullessa ammattikorkeakouluun heillä ei ole kokemusta uudesta oppimiskulttuurista ja sen ohjaamiseen on panostettava vahvasti, varsinkin alkuvaiheessa. Turun ammattikorkeakoulussa tähän on panostettu vahvasti mm. opintojen alussa toteutettavalla projektipajaopintojaksolla.

2.4.4 Innovaatiopedagogiikan oppimiskäsitys

Oppiminen voidaan määritellä prosessiksi, jossa käyttäytyminen kokemusten tuloksena muuttuu (Maples & Webster 1980). Lukuisten tutkijoiden ja koulukuntien

esittämien oppimiskäsitysten joukossa innovaatiopedagogiikan teoreettisen viitekehyksen rakentumista ohjaavat erityisesti humanismi, kognitiivinen oppimiskäsitys, sosiokulttuurinen näkökulma, yhteisöllinen oppiminen, osaamisen ja asiantuntijuuden kehittyminen sekä intuitioon ja hiljaiseen tietoon pohjautuvan tietokäsitteen hyväksyntä (Kairisto-Mertanen, ym. 2009, 13.)

Innovaatiopedagogiikan perustan muodostavat konstruktivistinen ja sosio-konstruktivistinen oppimiskäsitykset. Oppimista tarkastellaan kasvun mahdollisuuksien perspektiivistä ja korostavat oppimisen vuorovaikutuksellisuutta ja yhteisöllisyyttä (Poikela 1998). Näkemyksen mukaan ihmiset voivat hallita kohtaloaan, he ovat pohjimmiltaan hyviä ja pyrkivät kohti parempaa maailmaa. Ihmisten käyttäytyminen on tulosta inhimillisistä valinnoista, heillä on rajattomat kasvun ja kehittymisen mahdollisuudet ja he ovat vapaita toimimaan (Ruohotie 2000).

Innovaatiopedagogiikka tukeutuu näkemyksiin, jotka ovat myös kognitiivisen oppimiskäsityksen mukaisia (Kairisto-Mertanen, ym. 2009, 13). Oppijan oma aktiivinen toiminta ja merkityksen rakentamisprosessi toimivat pohjana kaiken oppimiselle. Monipuolisten oppimisympäristöjen kautta oppijat kohtaavat uusia tilanteita, jotka mahdollistavat uusiin oivalluksiin.

Innovaatiopedagogiikan mukaan erilaiset toimintamallit ohjaavat oppimista ja oppiminen ei ole erillinen prosessi. Sosiokulttuurisen teorian (Vygotsky 1982) mukaan se tapa, miten opimme ymmärtämään ympäristöämme ja ratkaisemaan ongelmia määräytyy suurelta osin niistä kulttuurille tyypillisistä toiminnoista, joihin osallistumme. Ihmisen oppiminen on kulttuurissa muodostuneiden tietojen, taitojen ja ajattelutapojen omaksumista, ja nämä välittyvät yksilölle sosiaalisen vuorovaikutuksen sekä kulttuurille ominaisiin toimintoihin osallistumisen ja kulttuuriperinteeseen kuuluvien välineiden käytön avulla. Innovaatiopedagogiikan tarkoitus on innovaatioiden syntymistä työelämässä sekä tukea ymmärtämisen ja oppimisen kehittymistä.

2.5 Hyvän oppimisen edellytykset

Projektimuotoisessa oppimisessä teorian pohjalta tärkeinä tekijöinä voidaan nostaa esiin muutamia tekijöitä. Näitä tekijöitä on tarkoitus käyttää tämän tutkimuksen tapauksien pohjana kehitettäessä projektimuotoista opetusta.

2.5.1 Oppiminen työelämän kaltaisissa ympäristöissä

Monialaisessa ympäristössä tapahtuvan tutkimus- ja kehitystoiminnan avulla voidaan saada aikaan alueellisia innovaatioita ja lisätä yrittäjyyttä (Kairisto-Mertanen, ym. 2009, 21.) Turun ammattikorkeakoulu panostaa moderneihin oppimisympäristöihin ja Koneteknologiakeskuksessa tapahtuva toiminta tukee tätä ajatusta vahvasti. Opiskelijat pääsevät tekemään opintojaan työelämälähtöisissä projekteissa monialaisissa ryhmissä, joissa on eri alojen opiskelijoiden lisäksi monesti mukana myös työelämän edustajia. Oikeanlainen ympäristö ja työelämälähtöiset projektit ovat tärkeitä opiskelijoiden motivaation kannalta.

2.5.2 Opettaja oppimisprosessin ohjaajana

Projektimuotoisessa oppimisessä opettajien tehtävä muuttuu perinteiseen luokkaopetukseen verrattuna monelta osin. Opettajan rooli korostuu asiantuntijana ja mentorina, ja opiskelijoiden tehdessä projekteja opettajan pitää osata ohjata projekteja oikeaan suuntaan. Opettajan rooli muuttuu enemmänkin tutoriksi. Kyse on opetuskulttuurin muutoksesta, mikä sisältää opettajan ammatillisen toiminnan laajentamisen ja opettajuuden kriittisen uudelleen hahmottamisen (Poikela 233, 72). Yhteisopettajuus tukee projektimuotoista opetusta vahvasti, siinä voidaan käyttää useiden alojen opettajien osaamista parhaiten projekteissa tarvittaviin osa-alueisiin ja opettajat voivat toimia projekteissa tutoreina eri rooleissa.

2.5.3 Arviointi projektimuotoisessa oppimisessa

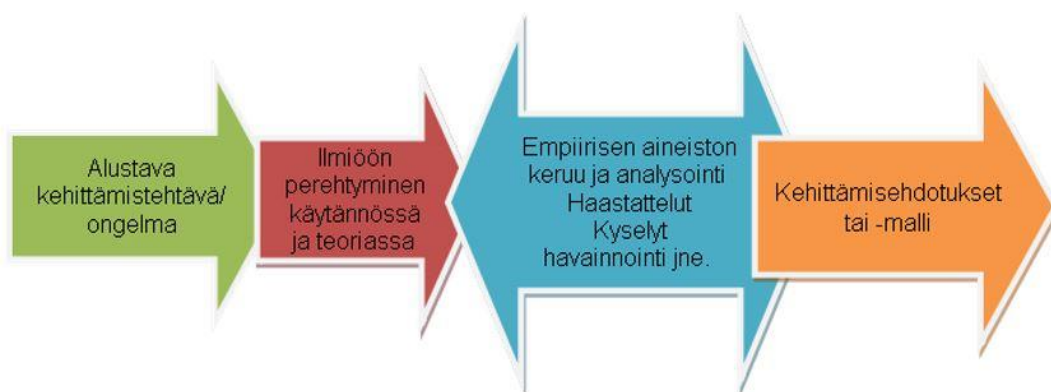
Projektien arviointi verrattuna perinteisen opetuksen numeroarviointiin on haasteellista johtuen mm. projektien erilaisuudesta. Objektiivinen arviointi tenttien ja tehtyjen tehtävien perusteella on selkeää ja voidaan toteuttaa selkeän ennakko-suunnitelman mukaisesti ja oppiminen nähdään Poikelan (2003, 115) mukaan tiedon kasvuna tai muistamisena. Arviointi projektimuotoisessa oppimisessa perustuu enemmän oppijan ymmärtämisen edistymiseen ja oppimisprosessin kehittymiseen (Poikela 2003, 118).

3 MENETELMÄT

Opinnäytetyöni aihe liittyy opetusmenetelmien kehittämiseen TKI -ympäristössä. Tällä hetkellä opetusta tehdään kyseisessä ympäristössä, mutta ei kovin suunnitelmallisesti. Tarkoitus on kehittää projektimuotoista opetusta tuotteiden suunnittelu- ja valmistusympäristössä insinöörikoulutukseen liittyen. Taustatietoa on kerätty jo YAMK-opintojen kvantitatiivisten menetelmien opintojaksossa teettämällä määrällisen kyselyn opiskelijoille samaan aiheeseen liittyen.

Tutkimuksen lähtökohtana on ilmiö tai tapaus, joka kiinnostaa tutkijaa. Hänellä on usein ilmiöstä aiempaa tietämystä, ja sen pohjalta muodostuu alustava tutkimusongelma. (Laine ym. 2007, 26.) Valitsin tarkasteltavaksi kvalitatiiviseksi menetelmäksi tapaustutkimuksen, sen vuoksi että tarkoitus on kartoittaa nykytilaa ja lähteä tekemään kehitystyötä sen pohjalta. Tapaustutkimuksella ei pyritä tilastolliseen yleistettävyyteen, vaan tuottamaan syvällistä tietoa kehittämisen tueksi. Käytettäviä menetelmiä voivat olla:

- Havainnointi (omasta näkökulmasta)
- Kysely (kvantitatiivinen tehty, kohdennetaan lisää kvalitatiiviseen suuntaan)
- Haastattelu (opettajat, muu henkilökunta, opiskelijat, yhteistyöyritykset)



Kuvio 7. Tapaustutkimuksen eteneminen (Hyrkkänen, 2013)

Tapaustutkimukselle on ominaista, että pyritään selvittämään jotakin, mikä ei ennuudestaan ole tiedossa, mutta joka vaatii lisävalaisua (Laine ym. 2007, 10). Tämä sopii hyvin oman kehittämistyöni ohjenuoraksi, tällä hetkellä tutkittava toimintatapa on hyvin epämääräinen ja jokainen toiminnassa mukana oleva henkilö toimii omien tapojensa mukaan. Tapaustutkimuksen erityisyys on, että sen avulla pyritään ymmärtämään tarkasteltavaa ilmiötä kokonaisuutena, joka on monimutkainen ja joka käsittää erilaisia näkökulmia ja yhteiskunnallisia prosesseja (Laine ym. 2007, 42).

Kehittämistyötäni varten tarvitsen myös ajatuksia miten ja mihin suuntaan projektimuotoista opetusta kannattaisi kehittää. Kysely vaikuttaa hyvältä menetelmältä siksi, että kehittämistyössä on tarve löytää uusia asioita, joita ei voi tietää vielä ennakolta. Toimintatapa on organisaatiossa uusi ja tällä tutkimuksella saattaa löytyä myös muuta hyödynnettävää informaatiota.

4 TUTKIMUSTAPAUKSET

Kuluneiden kolmen vuoden aikana olemme Turun ammattikorkeakoulussa testanneet useita erilaisia opintokokonaisuuksia projektimuotoisen opetuksen kehittämiseksi. Olemme samalla kehittäneet uutta oppimisympäristöä opetuksen tueksi. Tässä kappaleessa on tarkoitus kuvata pilottitapaukset hyvine ja huonoine puolineen.

4.1 TTI-oppimisympäristö

Turun ammattikorkeakoulun Tekniikka, Ympäristö ja Talous-tulosalueella on kehitetty uusia oppimisympäristöjä jo kymmenen vuoden ajan. Vuonna 2005 perustettiin Koneteknologiakeskus Turku, joka yhteistyössä alueen muiden oppilaitosten (Ammatti-instituutti ja Aikuiskoulutuskeskus) ja yritysten kanssa mahdollistaa modernin toimintaympäristön. Keskus tarjoaa yrityksille, oppilaitoksille ja tutkijoille ajanmukaisen oppimis- ja kehittämisympäristön, laajan osaamisverkoston sekä toimivat puitteet työharjoittelulle, ammatilliselle erikoistumiselle, ja eri toimijoiden väliselle yhteistyölle (Koneteknologiakeskus Turku, 2015). Kyseessä on siis toimintaympäristö, jossa on mahdollista oppia ja opettaa projektimuotoisesti ja se toimii autenttisena teollisuusympäristönä insinööriopetuksen tukena.

Itseohjautuva, tietoa rakentava opiskelijälähtöinen opiskelu vaatii omanlaisensa työskentely-ympäristön, joka on paljon muuta kuin perinteinen luokkatila opettajaajohtoisine työskentelytapoineen. Informaatio liikkuu päivä päivältä entistä enemmän sähköisesti tietoverkoissa, joten myös tiedon käsittelyprosessit on syytä saada virtuaalisiksi. (Rasinkangas 2004, 18.)

Kuten moni muukin asia, projektimuotoinen opetus tarvitsee omanlaisensa ympäristön mahdollistamaan laadukkaan opetuksen. Tätä varten Koneteknologiakeskukseen on luotu TTI-suunnittelutoimistoympäristö. Tarkoituksena on laajentaa KTK:n tarjoaman konepajaympäristön rinnalle suunnittelutoiminnot, jotta insinööriopiskelija pääsee näkemään koko tuotteen suunnittelu- ja valmistusprosessin. Kehitystyötä tehdään myös virtuaalisen todellisuuden hyödyntämiseksi mm.

konepajaympäristössä. Kalliiden työstökoneiden kanssa harjoittelua voidaan tukea alkuvaiheessa virtuaalisilla ympäristöillä (vrt. simulaattorit lennonopetuksessa).

TTI-ympäristön kehitystyö on käynnissä parhaillaankin. Käytössä on jo mekaniikka- ja tuotannonsuunnitteluohjelmistoja, pilotointivaiheessa PDM-tuotetiedonhallinta- ja suunnittelunautomatisointisovelluksia sekä konepajaympäristöön tarvittavia sovelluksia (mm. ERP-järjestelmä). Ohjelmistotarpeet lähtevät yleensä yritystoimeksiantojen yhteydessä havaituista tarpeista.

4.2 3D-tulostuksen kehittäminen-opintojaksot

Tämän pilottiopintojakson tarkoituksena oli tutkia miten projektimuotoisena toteutetut opintojaksot voidaan integroida opetussuunnitelmassa oleviin ammattiaineisiin ja miten eri opintoryhmistä olevien opiskelijoiden aikataulut saadaan sopimaan lukujärjestyksiin järkevästi.

Ainetta lisäävä valmistus (3D-tulostus) on suosittu ja mielenkiintoinen aihe tällä hetkellä. Siitä puhutaan monessa asiayhteydessä. Tähän opintojaksoon oli tarkoituksena saada yhteensä kymmenen opiskelijaa kahteen eri ryhmään. Kiinnostuneita ilmoittautui yli 40, joten oli selkeää että tarvetta kyseisen tyyppisille opintojaksoille oli olemassa. Syksyllä 2013 toteutettiin opintojakso kahden viiden hengen ryhmän voimin, ja seuraavien ryhmien toteutusta mietitään mahdollisuuksien mukaan.

4.2.1 Sisältö

Opintojaksoa suunnitellessa mietittiin millaista osaamista 3D-tulostimen rakentaminen vaatii ja mitä opintojakson tavoitteisiin kuuluisi. Opintojakson sisältö: *Opintojaksolla perehdytään sähkömekaanisen tuotteen komponentteihin ja rakentamiseen sekä opitaan koneen toiminnan kannalta keskeiset osajärjestelmät. Koneen käyttöönottovaiheeseen liittyvä kalibrointi ja sen tarkkuuden tarkastelu auttaa ymmärtämään koneen suunnitteluun ja valmistukseen liittyviä haasteita. Opiskelija*

saa myös kokemusta projektitiimissä toimimisesta. (Turun ammattikorkeakoulu, SoleOPS 2014).

Käytännön työvaiheina tutustuttiin seuraaviin osa-alueisiin: 3D-tulostimen rakenne ja komponentit, tulostimen ohjausjärjestelmä, tulostimen kokoonpano, tulostimen käyttöönotto ja kalibrointi, tulostustarkkuuden mittaaminen ja raportointi opitusta.

Kysymykset:

- Mitkä on tulostimen tarkkuuteen vaikuttavat tekijät?
- Mitkä ovat haasteita laitteen kokoamisessa?

4.2.2 Raportointi

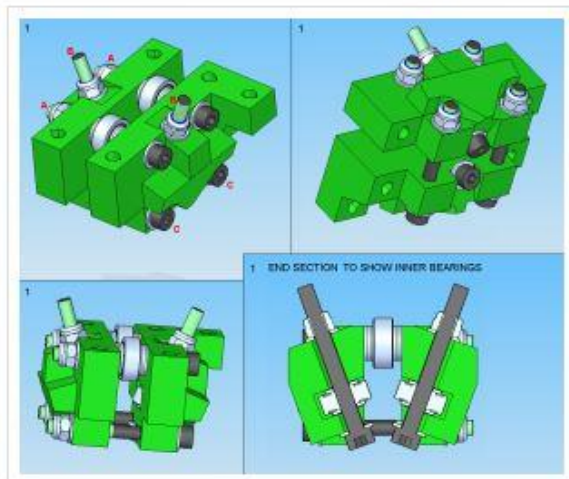
Uusien toteutusmuotojen ohella on hyvä miettiä myös muita opintojaksoihin liittyviä asioita uudelleen. Perinteinen raportointi on nykymuodossaan hieman liian perinteinen ja kankea soveltaviin opintojaksoihin. Raportointimuodoksi tässä opintokokonaisuudessa valittiin blogi. Blogiraportoinnin etuina ovat päiväkirjaisuus, avoimuus (kuka tahansa pääsee lukemaan) ja visuaalisuus kuvien muodossa. Blogiin raportointi antaa myös todellisemman kuvan opintojakson etenemisestä, perinteinen raportti hieman ohjaa siistimään ajatuksia pois. Molemmat ryhmät pitivät omaa blogiaan koko opintojakson ajan. Blogiraportointi otettiin tästä opintojaksosta saatujen hyvien kokemusten vuoksi käyttöön myös Turun ammattikorkeakoulussa ensimmäisen vuoden opiskelijoilla opintosuunnitelmassa olevaan Projektipaja-opintojaksoon vaihtoehtoiseksi raportointimuodoksi. Syksyllä Projektipaja-opintojakson ryhmistä 4/5 valitsi raportointimuodiksi blogin.

<http://tti3d2.wordpress.com/> ja <http://tti3d1.wordpress.com/>

Ongelmallisia osia

Posted on January 31, 2014

Kokoonpanon alettua törmäsimme yhteen jos toiseenkin ongelmalliseen osaan. Pahimpia ongelmia aiheutti kuitenkin Y-akselin laakerointi.



Kuva 1. Blogiraportoinnin etuja (TTI1-ryhmän blogi)

4.2.3 Toteutus

Molemmille ryhmille hankittiin avoimeen lähdekoodiin perustuva 3D-tulostimen rakennussarja ja ryhmänvetäjä (toinen ulkopuolinen alan harrastaja ja toinen aiheeseen enemmän tutustunut opiskelija). Ryhmät työskentelivät pääsääntöisesti Koneteknologiakeskuksella, koska kyseistä ympäristöä on kehitetty tukemaan projektimuotoista oppimista ja siellä oli myös parhaimmat edellytykset käytännön kokoonpanotyöhön (tilat ja työkalut). Ryhmille järjestettiin omat tilat testausta ja kokoonpanoa varten säilytystiloihin.



Kuva 2. TTI-3D-tulostusblogi, ryhmä 2.

4.2.4 Tulokset

Molemmilla ryhmillä syksyn eteneminen sujui suunnitellusti. Muutamia haasteita ryhmäläisten kokoontumisissa oli johtuen täydestä vapaudesta sopia itse tapaamiset ja etenemistahti. Aiheena 3D-tulostus oli kuitenkin niin mielenkiintoinen että ryhmät olivat myös vapaa-ajallaan tekemässä projektia eteenpäin. Ryhmät pääsivät tavoitteeseensa lähes aikataulussa ja 3D-tulostimilla saatiin ensimmäiset testitulostukset tehtyä.

4.3 CoastAL-hajautettu suunnittelu

Turun ammattikorkeakoulu ja Satakunnan ammattikorkeakoulu ovat suunnitelleet yhteistyötä jo pitkän aikaa. Konkreettinen eteneminen asian suhteen eteni korkeakoulujen tehtyä CoastAL-yhteistyösopimuksen. Liittouman tarkoitus on harjoittaa aktiivista jäsenkorkeakoulujensa toimintaa kokoavaa ja jäsenkorkeakoulujen näkemykset huomioon ottavaa korkeakoulu- ja innovaatiopolitiikkaa sekä ohjata jäsenkorkeakouluja strategisesti tärkeissä asioissa. Liittouman erityinen tehtävä Suomen Korkeakoulu- ja innovaatio-järjestelmässä on Varsinais- Suomen ja Satakunnan kansainvälisen kilpailukyvyyn kehittäminen. Liittouman toimintaa kehitetään yhtenäisenä ammattikorkeakoulukokonaisuutena. (Lounais-Suomen ammattikorkeakoululiittouma CoastAL 2014).

4.3.1 Taustaa

Turun ammattikorkeakoulun TYT-tulosalueen Tulevaisuuden tuoteprosessit (ennen Teknologiateollisuuden) -tutkimusryhmä on pitkään tehnyt yhteistyötä muiden korkeakoulujen kanssa eri hankkeiden muodossa ja yhteistyö on sujunut kaikkien kanssa pääsääntöisesti hyvin. Luonnollisesti yhteistyökuviot SAMKin kanssa nousevat tärkeäksi osaksi molempien korkeakoulujen toimintaa CoastAL-yhteistyön lähtiessä käyntiin. Tulevaisuuden tuoteprosessit- tutkimusryhmä haluaa osaltaan olla edelläkävijä myös näissä yhteistyöhankkeissa, ja siksi keväällä 2014 käynnistettiin pilottiopintojakson suunnittelu liittyen TTI-suunnitteluympäristön kehitystyöhön ja laajemmin ProMaGNet-hankkeeseen.

4.3.2 Toteutus

Ensimmäisessä suunnittelupalaverissa oli mukana yhteensä yhdeksän henkilöä korkeakoulujen konetekniikan opetuksesta ja tutkimusryhmistä. Alusta asti oli selvää, että opintojakson toteutuksessa pyrittiin käyttämään mahdollisimman paljon

uusia teknologioita ja aiheena nykyaikaisten suunnittelumenetelmien käyttäminen (digitaalinen tuoteprosessi) hajautetussa suunnittelussa.

Pilotti aloitettiin SAMKissa 13.10.2014. Koolla olivat ohjaajia ja opiskelijoita molemmista organisaatioista. Opiskelijaryhmiksi muotoutuivat 3+3-jäseniset ryhmät. Ryhmien jäsenet ilmoittautuivat vapaaehtoisesti pilottiopintojaksoon.

Hajautetun suunnittelutehtävän kuvaus (pilotti)

Tavoite: Oppia yhteisen suunnittelutehtävän suorittaminen hajautetusti, ICT-välitteisesti ja digitaalisia yhteissuunnittelualustoja hyödyntäen.

Laajuus: 1op

Ajankohta: 15.-26.9.2014

Opiskelijamäärä: enintään 5+5

Osaamistavoitteet: Nostaa valmiuksia osallistua kansainväliseen suunnitteluyhteistyöhön. Opiskelija tiedostaa hajautetun suunnittelun mahdollisuudet ja haasteet sekä osaa käyttää suunnittelua tukevia työvälineitä ja toimintatapoja.

Oppimisolusta: SolidWorks, EPDM, muut hajautettua suunnittelua tukevat välineet.

Arviointi: Kerätään opiskelijapalaute tiimiytymiseen, työvälineisiin, projektinhallintaan ja lopputulokseen liittyen. Arvosana hyv./hyl.

Suunnittelutehtävä eteneminen: Tavoite ja ryhmien välinen työmääräjako on ennalta suunniteltu ja ryhmille ohjeistettu, tehtävien sisällöstä ryhmät päättävät itse.

- 1) toinen opiskelijaryhmä toimii "päähankkijana" ja toinen "osatoimittajana" (arvotaan)
- 2) päähankkija saa "asiakkaalta" tilauksen suunnittelu ja valmistustyöstä
- 3) päähankkija kutsuu osatoimittajan mukaan projektiin, koska sen oma osaaminen ja resurssit eivät riitä tilauksen toimittamiseen. (tässä ensimmäinen tiedonsiirtorajapinta)
- 4) tehtävät ja roolit sovitaan (suunnittelija, projektipäällikkö, lujuuslaskija, mallintaja...)
- 5) ryhmät sopivat mitä digitaalisia työvälineitä ja -alustoja käytetään, annettujen lisäksi
- 6) tehdyt työtunnit ja sisällöt kirjataan (ATRWorks)
- 7) projektipäällikkö seuraa toteutumista (scrum, milestones, tms.)
- 8) opiskelijat esittelevät tulokset asiakkaalle virtuaalisesti
- 9) opiskelijat ja ohjaajat tapaavat face-to-face ja purkavat tulokset
- 10) arvioidaan toteutunut pilotti asetettuja oppimistavoitteita vasten

Kuva 3. CoastAL-yhteisopintojakson sisältö (Putkonen 2014)

4.3.3 Tulokset

Kyseessä oli Turun AMKin ja SAMKin konetekniikan tutkimusryhmien ensimmäinen yhteistyöpilotti ja osaltaan tämä vaikutti aloitusvaiheessa projektin käynnistämiseen hidastavasti, jo kontaktien luomiseen meni oma aikansa. Myös opiskelijarekrytointiin vastaavanlaisiin projekteihin käytettävää aikaa kannattaa varata

riittävästi. Ensimmäinen rekrytointikierros ei onnistunut SAMKin osalta kunnolla, ja uuden kierroksen tekeminen kulutti aikaa turhaan. Se myös osaltaan vaikutti Turun AMK:n ryhmän motivaatioon lähteä tekemään projektia täydellä innolla. Projektin aikana havaittiin monia kehityskohteita organisaatioissa ja myös niiden välillä. Suurimpia haasteita aiheuttivat ohjelmistoversioiden yhteensopivuus, raportointijärjestelmien valinta ja aikataulutusten yhteensovittaminen.

4.4 Suunnittelu ja kehittäminen- moduuli

Syksyllä 2014 toteutettiin ympäristötekniikan opintoryhmällä (NYMTES13) Suunnittelu ja kehittäminen- pilottimoduuli projektimuotoisena. Opintoryhmä jaettiin seitsemään ryhmään ja jokaiselle ryhmälle järjestettiin toimeksianto joko yrityksiltä tai ammattikorkeakoulun sisältä.

4.4.1 Moduulin sisältö ja toteutus

Tarkoituksena oli saada aikaan oppiminen tuotekehityksestä, suunnittelusta, liiketoiminnasta, yrittäjyysmäisyydestä.

Opintojakson tärkeimmät oppimistavoitteet (Reunanen 2014):

- Saada aikaan luova ja innovatiivinen näkemys tuotekehitykseen
- Osaa soveltaa tuotekehitysprosesseja ja tekniikoita
- Kehittää suunnitteluosaamista
- Harjaannuttaa suunnitteluohjelmien käyttöä
- Parantaa (tekniisiä) dokumentointitaitoja
- Ymmärtää yrityksen liiketoiminnan perusteet

Opintojaksossa pyritään oppimaan myös seuraavia taitoja (Reunanen 2014):

- Osaa soveltaa tietojään laajemmassa kontekstissa
- Kykenee hahmottamaan suurempia systeemejä

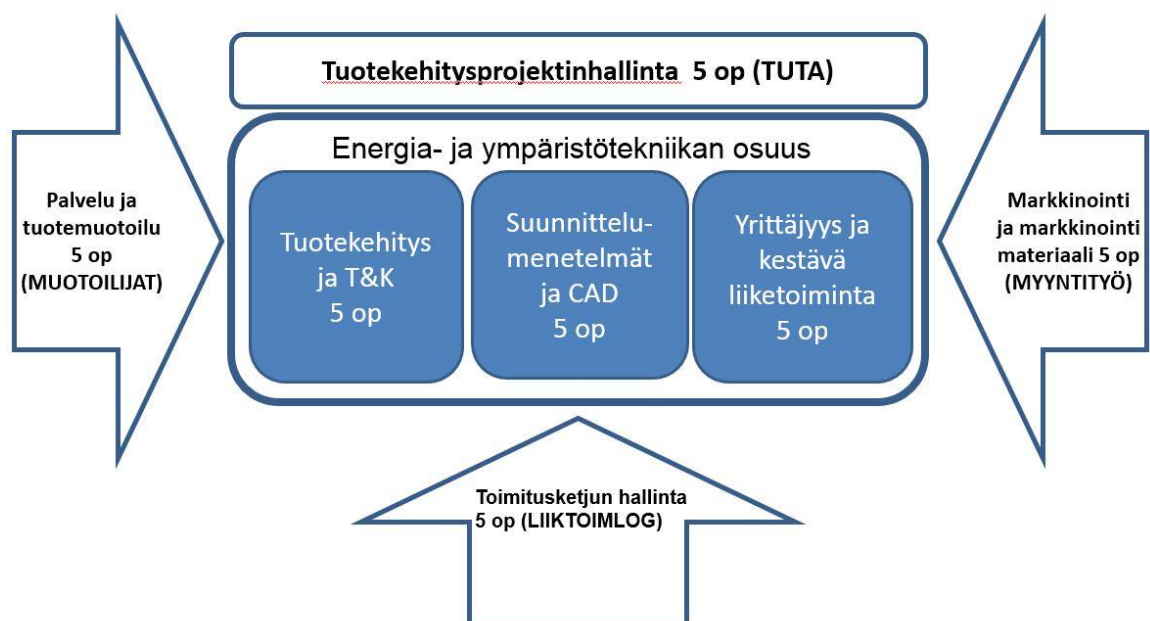
- Harjaantuu muodostamaan ratkaistavia asioita epämääräisistä tilanteista ja tavoitteista
- Harjaantuu priorisoimaan tehtäviä ja resursseja
- Yrittäjyysmäisyyden lisääntyminen
- Ryhmätyötaidot (erityisesti monialaisessa ryhmässä)
- Esiintymistaidot
- Itsensä johtaminen

Projektien lopputuloksina oli tarkoitus saada konkreettisenä tuotekehitys- ja liiketoimintasuunnitelma. Tuotekehitysaihiot pyrittiin saamaan:

- yrityksiltä (yritys omistaa lopputuloksen)
- opiskelijoilta (opiskelijat omistavat lopputuloksen)
- koululta (koulu/opiskelijat omistavat lopputuloksen)

Opintojakso sisälsi seuraavat opintojaksot:

- Suunnittelumenetelmät ja CAD
- Yrittäjyys ja kestävä liiketoiminta
- Tuotekehitys ja T&K



Kuvio 8. Suunnittelu ja kehittäminen- moduulin sisältö (Reunanen 2014)

Moduuli toteutettiin joka viikon maanantaina ja tiistaina ja lukujärjestykseen oli varattuna koko päivät. Muiden mahdollisten opiskelijoiden aikataulut sovitettiin siten että pääsisivät paikalle tarvittavan määrän maanantaisin tai tiistaisin. Toteutuspaikka toimi Koneteknologiakeskuksessa olevat tilat, päätoimintaympäristönä TTI – toimisto ja yläkerran ryhmätyötila Paja.

Arviointi

Moduulin arvioinnissa pyrittiin ottamaan huomioon kaikki osa-alueet mahdollisimman laajasti. Arviointikriteereinä olivat:

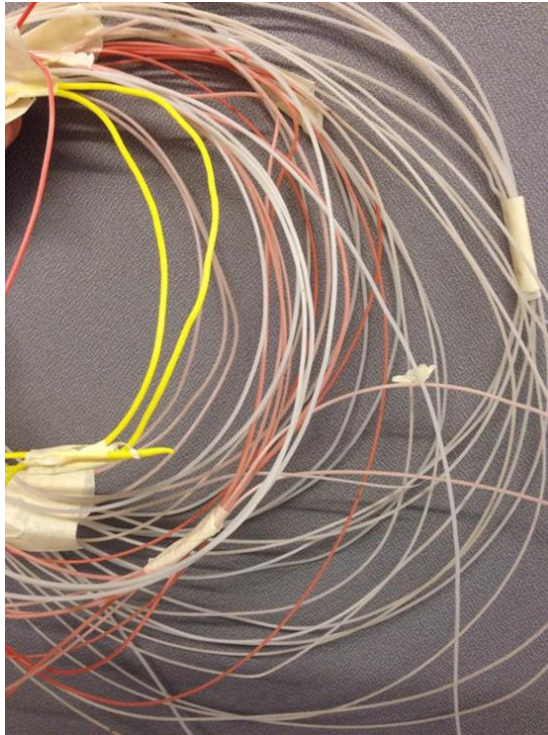
- Dokumentaatio (ryhmä)
- Esitykset (ryhmä ja yksilö)
- Vertaisarviointi
- Itsearviointi
- Osa-arvioinnit väliesityksissä (milestoneissa)

Laajan arvioinnin taustalla on projektimuotoisen opintokokonaisuuden arvioinnin haasteellisesti niin että se olisi ryhmästä riippumatta tasapuolista kaikille. Useita arviointimenetelmiä käyttämällä saadaan parempi kokonaiskuva opiskelijan oppimista taidoista.

4.4.2 Toimeksiantojen kuvaukset

Kierrätysmateriaalien käyttö 3D-tulostuksen raaka-aineena

Toimeksiantona oli selvittää mitä kierrätettyjä muovilaatuja voidaan käyttää 3D-tulostuksessa materiaalina. Tämän lisäksi tarkoitus oli selvittää mistä näitä muovivirtoja olisi mahdollisuus saada. Projektin toimeksiantajana toimi 3Dtech-niminen 3D-tulostukseen erikoistunut yritys.



Kuvio 9. Kierrätysmateriaalista tehtyä 3D-tulostuslankaa

Energiapyloni

Toimeksiannossa annettiin tehtäväksi kehittää pidemmälle ideaa korkean lämpötilan tyhjiöputkikeräimestä, joka sijoitettaisiin katon sijaan pihalle pystyasentoon. Pohja-aineistona toimi muotoilija Simo Pussisen aiheesta tekemä opinnäytetyö.

Kierrätyksen mobiilisovellus

Tavoitteena oli suunnitella ja mahdollisesti toteuttaa kierrätystä helpottava mobiilisovellus, josta löytyisi kaikki tarvittava tieto samasta paikasta helposti ja nopeasti. Sovelluksen tarkoitus on myös innoittaa käyttäjää kierrättämään ja etsimään tietoa kierrätyksestä pelin avulla.

Pienoisjätevedenpuhdistamo

Projektin tavoitteena oli tuotteistaa rakenteilla oleva opinnäytetyön (Koski 2014) siirrettävä jäteveden puhdistamo. Tarkoitus oli selvittää tuotteelle markkinat, sille soveltuvat käyttökohteet sekä muokkaamaan laitetta prototyyppistä tuotteeksi.

Lämpöpumpun lisälaite

Projektin lähtökohtana toimi olemassa olevan patentin piirustusten ja toimivuuden parantaminen. Lisäosasta oli olemassa kaksi mallinnuskuvaa, jota ryhmä lähti parantamaan 3D-mallinnusohjelman avulla. Lisäksi ryhmä otti tehtäväkseen markkinoiden kartoittamisen ja mahdollisen liiketoiminnan suunnitelman laatimisen sekä logistisen ketjun suunnittelun. (Reunanen 2014).

4.4.3 Tulokset

Opintomoduli oli ensimmäinen TYTissä toteutettu laajempi projektimuotoinen kokonaisuus. Tässä korostui esivalmistelujen tärkeys ja tavoitteiden selväksi tekeminen opiskelijoille. Yritysprojekteissa vaaditaan opiskelijoita normaalia luokkaopetusta enemmän oma-aloitteisuutta ja oman ajan hallintaa. Vaikka ryhmille oli varattu lukujärjestykseen kaksi päivää viikossa projekteja varten, niin kaikki eivät hyödyntäneet täysimääräisesti tätä aikaa projekteille. Kyseisenä aikana paikalla oli myös vähintään yksi opettaja kolmesta ohjaamassa projekteja eteenpäin, linkki opettajien ja opiskelijoiden välillä ei aina auennut kunnolla. Kyseinen opintoryhmä koostui pääasiassa toisen vuoden opiskelijoista. Tämänhetkinen opetussuunnitelma painottaa teoriaopintoja alkuvaiheessa (matematiikka, fysiikka yms.) ja opiskelijoilla ei ollut riittäviä valmiuksia haastavien projektien läpivientiin. Myös opintojakson opetuksesta vastanneet henkilöt olivat sekä opetus- että projektihenkilöitä ja tämä osaltaan hankaloitti opintojakson toteutusta johtuen erilaisista opetustavoista (ja esisuunnittelun puutteesta). Opetussuunnitelman muokkaaminen, vastaavien moduulien siirtäminen kolmannelle vuodelle ja projektitehtävääntöjen tarkempi analysointi ennen opintojaksoa helpottaisivat opintokokonaisuuden läpivientiä.

4.5 Kyselytutkimus kesällä 2014

Ensimmäinen laajempi toteutus projektimuotoisesta opetuksesta toteutui kesällä 2014, tällöin toteutettiin Teknolohiologioteollisuuden tutkimusryhmässä Koneteknologiakeskuksessa (vuoden 2015 alusta Tulevaisuuden tuoteprosessit-tutkimusryhmä) useita projektimuotoisia opintoja, opintojaan suoritti yhteensä yli 40 Turun ammattikorkeakoulun opiskelijaa eri koulutusohjelmista, kone- ja tuotantotekniikasta, tuotantotaloudesta, laiva- ja meritekniikasta ja ympäristöteknologiasta. Osa opiskelijoista oli myös vaihto-opiskelijoita mm. Puolasta, Saksasta ja Brasiiliasta. Opiskelijat toimivat eri projekteissa henkilökunnan ja palkattujen opiskelijassistenttien johdolla. Tältä kesältä kerättiin opiskelijoiden kokemuksia haastattelulla puolistrukturoidusti ja hyödynnetään opiskelijoilta saatua palautetta uuden toimintamallin luomisessa. Kyselyyn saatiin vastaus 20 opiskelijalta, vastausprosentti täten 50 %.

Kyselyyn vastanneista kaikki eli 100 % pitivät projektimuotoista toimintaa hyvänä ja mm. kaikki suosittelisivat sitä muille opiskelijoille. Kyselyiden haasteena on usein se, että asiasta innostuneet ovat vastanneet kyselyyn, tyytymättömät eivät. Toki vastausprosenttina ollut 50 % saattaa kuvastaa sitä suhdelukua, mutta kyselyn ulkopuolelta tulleiden kommenttien perusteella suurin osa opiskelijoista piti kuitenkin projektimuotoista opiskelua erittäin hyvänä.



Kuvio 10. Projektimuotoinen oppiminen TTI-ympäristössä

4.5.1 Projektimuotoinen opetus TKI-toiminnassa

Nykypäivänä insinöörialan harjoittelupaikkoja on haastavaa löytää riittävästi kaikille opiskelijoille. Osa tekee tilanteen takia perusharjoittelujaan muissa kuin alakohtaisissa töissä ja tämä vaikuttaa osaamistason kehittymiseen hidastavasti. Turun ammattikorkeakoulun Tulevaisuuden tuoteprosessit-tutkimusryhmä ja opetusta tukeva työtoiminta (KOMEAT) ovat viime vuosina mahdollistaneet opiskelijoiden pääsyn oman alan projekteihin ja täten kasvattamaan ammattitaitoaan jo opiskelujen alkuvaiheesta lähtien päästessä tekemään koulutusta vastaavia projektitöitä.

”Nykyään voi olla hankala saada harjoittelupaikkaa edes ilmaiseksi, ja koska harjoittelut ovat kuitenkin pakollisia, on TTI hyvä tapa saada suoritettua harjoittelua...”

Innovaatiopedagogiikka tähtää siihen, että ammattikorkeakoulusta valmistuu hyvät työelämätaidot omaavia asiantuntijoita. Opetuksen laatu ja opetustapa pitää kohdata työelämän tarpeet monella tavalla. Opiskelijoiden saadessa mielekkäitä tehtäviä heidän motivaatitasonsa nousee ja yleensä myös työn laatu paranee.

”Projektit opettavia ja valmistavat työelämään.”

”TTI-ympäristö antaa kilpailukykyisen mahdollisuuden tehdä koulutusta vastaavaa työtä.”

”Mahdollisuudet päästä mielenkiintoisiin hommiin.”

Työelämävalmiudet korostuvat nykypäivänä kilpailluilla työmarkkinoilla. Projektimuotoinen oppiminen (PBL) tähtää opiskelijoiden työelämävalmiuksien kehittämiseen jo opiskeluaikana. Jos opiskelija ei ole ollut minkäänlaisessa vuorovaikutuksessa työelämän kanssa ennen valmistumistaan, on mahdollisuudet pärjätä työelämässä heikommat kuin jo projekteja tehneillä opiskelijoilla. Projektimuotoisen opiskelun pitää olla mielekästä ja innostavaa päästessä tekemään työelämäprojekteja. Tällöin teorian soveltaminen käytäntöön konkretisoituu selkeämmin.

”Oikeiden asiakasprojektien kanssa työskentely jo opiskeluaikana on todella hyvää kokemusta tulevaa työelämää varten.”

”Täällä pääsee tekemään mielenkiintoisia projekteja yrityksille.”

”Opintojakso oli hyvin mielenkiintoinen ja opettava. Tietoa joutui etsimään ja käsittelemään aivan toisella ulottuvuudella miten sitä on yleensä oppinut käyttämään”

”Projektimuotoinen toteutus oli varmasti monelle uusi juttu, ja ihan kiva kokea ekat vastoinkäymiset koulussa eikä vasta työelämässä. En itse myöskään osannut odottaa mitään projektityöskentelyltä, joten seuraavaan projektiin osallistuessa olen taas vähän viisaampi. Tällainen tyyli on varmastikin hyvä tapa valmentaa työelämään, vaikka teoria-asiat jäisivät vähän vähemmälle.”

Haasteellisuudeltaan TKI-toiminnassa tehtävät projektit ovat sovitettavissa opiskelijoiden osaamistason mukaisesti. Osa kokee pääsevänsä huomattavasti haastavampiin projekteihin ”testaamaan” taitojaan. Projektimuotoisen oppimisen soveltaminen jokaisen osaamistasoon sopivaksi on haasteellista ja tämä vaatii opettajien kehittymistä tiedon jakajasta valmentajaksi, joka osaa soveltaa osaamistaan projektien vaatimalla tavalla. Projektien pitää olla hyvin monipuolisia ja kaikille opiskelijoille pitää löytyä mielekästä tekemistä opiskeluvuodesta riippumatta.

"...projekteissa pääse käyttämään paljon osaamistaan ja niiden haastetaso on yrityksiin verrattuna korkea. Saat tehdä projekteja, joista yrityksissä voisit vain haaveilla."

"Täällä tosiaan oppii ja saa tehdä. En muista, että olisin missään muussa harjoittelussa/työpaikassa oppinut näin paljon näin lyhyessä ajassa."

"...tehtävät ovat vaihtelevia ja apua on helposti tarjolla, projektit antavat hienon mahdollisuuden oppia ja parantaa tietoja ja taitojaan."

"...hommat monipuolisia ja pääosin mielenkiintoisia. Haastetta löytyy ja jokaiselle löytyy jotakin, kokoonpanohommista suurempiin suunnitteluprojekteihin."

Opiskelijoiden kehittymistä vahvistaa tunne, että heihin luotetaan ja he pääsevät tekemään projekteja, joissa on mahdollisimman autenttinen työelämää kuvastava ympäristö. Innovaatiopedagogiikka antaa myös mahdollisuuden oppia yrityksen ja erehdyksen kautta. Kuten työelämässäkin, projektit eivät aina ole onnistuneita ja on suuri taito keskeyttää projekti, jos näyttää että se ei tule onnistumaan.

"Itse suoritin perusharjoittelua, ja koin harjoittelun antavan kokemusta sellaisista asioista, jotka tukevat tulevaa ammattiani. Muualla perusharjoittelija olisi voitu uskoakseni laittaa tekemään tulevan ammatin kannalta täysin turhia tehtäviä."

Monialaisuus ja ryhmätyötaidot korostuvat nykypäivän työelämässä vahvasti. Opiskelijoiden päästessä tekemään projekteja eri alan opiskelijoiden kanssa laajentaa osaamista ja ajattelukykyä myös oman osaamisalueen ulkopuolelle. Globaalin talouden myötä kielitaito korostuu entisestään ja vaihto-opiskelijoiden kanssa toimiminen on erittäin hyvää harjoittelua tähän. Myös kotikansainvälisyys kasvaa ja rohkaisee opiskelijoita lähtemään opiskelijavaihtoon.

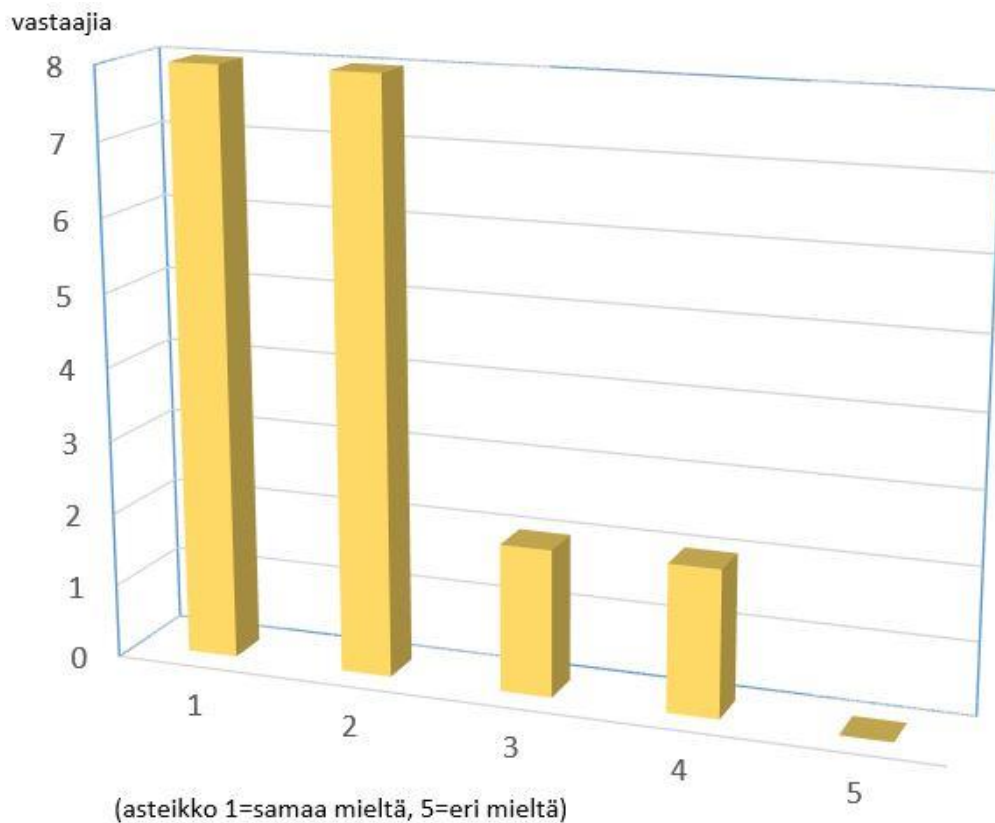
"Toistaiseksi tämä on ollut ainoa kohtaamani paikka, jossa tehdään töitä moniammatillisesti."

"Yhdistää mainiosti suunnittelun ja käytännön toteutuksen sekä ainakin itsellä paransi ryhmätyötaitoja."

"...muiden linjojen opiskelijoihin tutustuminen ja heidän kanssaan projektityöskentely antaa aivan uusia näkökulmia työskentelyyn. Oli myös hienoa, että mukana oli vaihto-opiskelijoita ja sitä myöden palaverien pitäminen englanniksi tuo oman positiivisen lisänsä."

”Projektit olivat mielenkiintoisia ja yhteistyö eri koulutusalojen opiskelijoiden kanssa auttoi laajentamaan omaa osaamista huomattavasti.”

Opetusresurssit pienenevät ammattikorkeakoulujen rahoitusten tiukentuessa ja opetuksen integroiminen TKI-toiminnan kanssa projekteihin on yksi tapa kohdistaa kustannuksia tehokkaasti. Tärkeää on, että kyseinen toiminta on mielekästä opiskelijoille ja he kokevat saavansa laadukasta ja hyödyllistä opetusta. Kyse- lyssä projektimuotoisen opetuksen mielenkiintoisuuden keskiarvoksi muodostui 4.1, joka on varsin hyvä ja kannustava tulevaisuuden toiminnan kehittämistä mo- tivoiva tekijä (Kuvio 2).



Kuvio 11. Projektimuotoisen opetuksen mielenkiintoisuus. Olivatko annetut tehtävät mielenkiintoisia?

4.5.2 Projektit osana opintoja

Projektien tarkoituksena on antaa opiskelijoille mahdollisuus suorittaa opintojaan projektimuotoisesti ja valmistaa heitä toimimaan työelämässä. Kehitystyön yhtenä tarkoituksena oli tutkia miten projekteja saadaan integroitua aikaisempaa paremmin olemassa oleviin opintojaksoihin. TYTissä meneillään oleva moduulipohjaisen opetussuunnitelman käyttöönotto mahdollistaa projektien integroinnin opetussuunnitelmien sisältöihin ja mahdollistaa kaikkien opiskelijoiden osallistumisen projektimuotoiseen opiskeluun. Yksi mahdollisuus on opintojaksojen vaihtoehtoinen suoritustapa projekteissa eli tällöin puhutaan mainituista hyväksiluvuista. Näitä tulisi käyttää vaihtoehtona vasta, jos projektit eivät muuten sovi opetussuunnitelmaan, mutta projekti havaitaan hyödylliseksi opintoihin kehittämällä ammatillisia valmiuksia, esimerkiksi vapaasti valittaviin opintoihin.

”Asiakaslähtöiset oikeat projektit voisivat varmasti toimia osana mahdollisia projektiointoja.”

”Harjoitustöiden tekemiseen ja soveltaviin opintoihin, joissa yhdistetään eri aiheissa opittuja asioita.”

”Mahdollisia hyväksilukuja, jos esim. Koneenosien suunnittelun voisi suorittaa projektin avulla.”

”Hyväksilukuja erilaisissa projekteissa.”

Turun ammattikorkeakoulussa on kehitetty projektimuotoista opetusta tukemaan oppimisympäristöjä. Yksi niistä on Koneteknologiakeskuksessa sijaitseva TTI-ympäristö, jossa on mahdollista hyödyntää suunnittelu- ja konepajaympäristöä projektien tukena. Monipuoliset oppimisympäristöt ovat tärkeä osa projektimuotoista oppimista.

”Projektiopinnoissa tätä voisi hyödyntää vaikka kuinka ja paljon. Vasta nyt kesällä on tullut huomattua paikan arvo opiskelijalle. Täällä on todella hyvä puitteet tehdä koulun ryhmätöitä ja vaikka muuten vaan tehtäviä. TTI-toimisto antaa mukavan erilaisen ympäristön toteuttaa itseään, jolloin voidaan saada paremmin aikaiseksi.”

”Sitä voitaisiin mainostaa enemmän, jotta opiskelijoiden olisi helpompi saada käytännön kokemusta”

"Tunteja voisi pitää KTK:n tiloissa. Täällä on hyvät laitteet toteuttaa käytännössä asioita."

Koneteknologiakeskuksessa tapahtuva toiminta ei ollut kovin monelle opiskelijalle tuttua. Heti opintojen alkuvaiheessa olisi tarvetta tehdä ympäristö ja sen tuomat mahdollisuudet tutuksi kaikille TYT:n opiskelijoille. Fyysinen etäisyys Sepänkadun päätoimipisteestä oli muutamalle opiskelijalle haasteellista, ja se on sitä myös osalle henkilökunnasta. Tätä voitaisiin parantaa järjestämällä ryhmille kokonaisia päiviä KTK:lla, eikä päivän aikana tarvitsisi siirtyä eri toimipisteiden välillä.

"...on kuitenkin aina pieni kynnykskysymys lähteä Sepänkadulta KTK:lle."

TTI-ympäristön hyödyntäminen opiskelijoiden omissa projekteissa on jo nyt mahdollista, yleensä paras motivaation lähde on juuri omien projektien tekeminen ja opittujen taitojen hyödyntäminen niissä. Opiskelijat ovat päässeet tekemään mm. 3D-tulostettuja ja laserleikattuja tuotteita.

"Oppilaat voisi tehdä omia projektejaan TTI:n tiloissa."

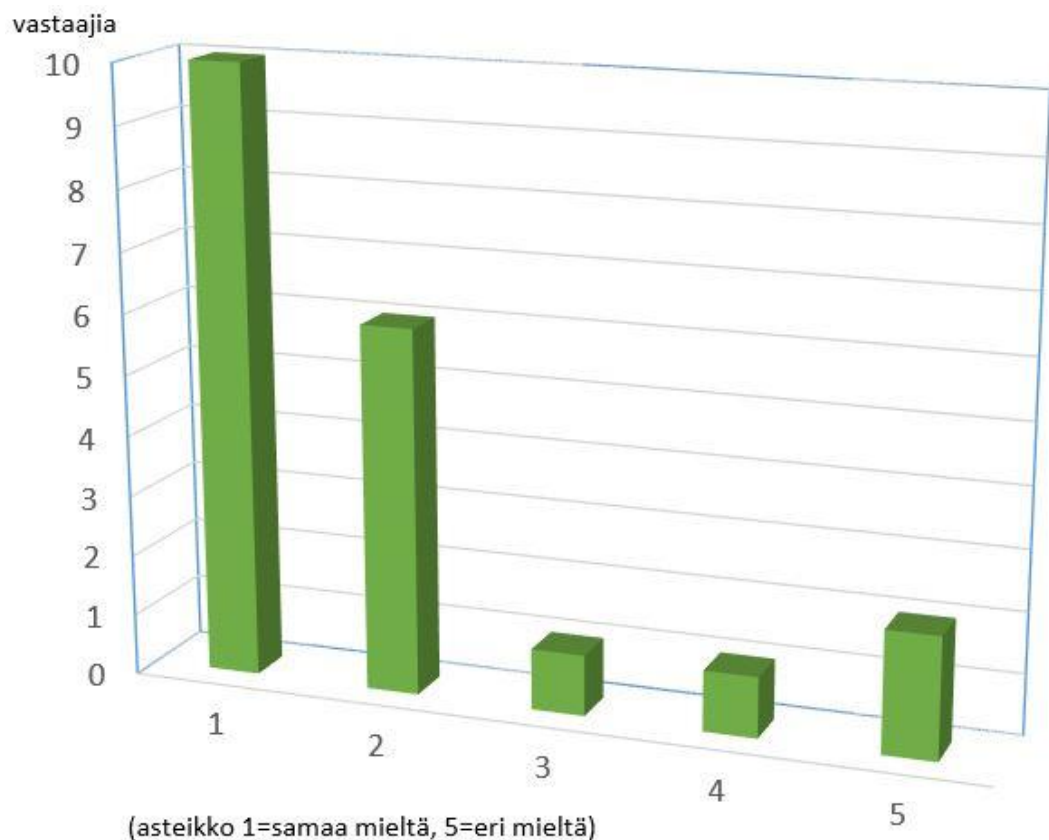
"...yhdistää projekteja kursseihin, 3d suunnittelua, rakentamista ja muuta mitä pystyy tekemään KTK:lla ja saamaan enemmän käytännön näkökulmaa tekemiseen."

Projektimuotoisessa oppimisessa työskennellään usein ryhmissä yhteistyössä muiden alan asiantuntijoiden kanssa. Kuten työelämässäkin, opiskeluissa on tärkeää positiivinen ilmapiiri ja tietynlainen yhdessä tekemisen mentaliteetti. Henki on erittäin tärkeää opiskelijoiden oppimisen ja viihtyvyyden kannalta, ja se kannustaa myös henkilökuntaa kehittämään TTI-ympäristöä oikeaan suuntaan.

"Henkisellä puolella, koska tulevaisuus on tulevaisuutta, TTI-henki pitäisi olla mukana kaikessa opinnoissa."

4.5.3 Oppiminen TTI-ympäristön projekteissa

Projektimainen työskentely on ollut keskiössä kehitettäessä TTI-ympäristöä ja sen toimintatapoja. Projekteissa toimiminen ja projektinhallinta ovat tärkeimpiä oppimisen kohteita. Työelämämainen työskentelytapa on projektimuotoisessa oppimisessa tärkeä lähtökohta. Projekteissa työskennellessä opiskelijoilla on parempi mahdollisuus oppia käytännössä asioita (kuvio 3). Monialaisuus on työelämässä normaalia ja opiskelijoiden on hyvä sisäistää sen merkitys jo opiskeluaikana. Myös verkostojen luominen kannattaa aloittaa jo opiskeluaikana, sekä yrittysten että muiden opiskelijoiden kanssa, näistä verkostoista on hyötyä tulevassa työelämässä.



Kuvio 12. Oppiminen. Opin työtehtävässä uutta?

Oppimisessa vastausten perusteella korostuu selkeästi kolme asiaa: projektin hallinta, ryhmätyötaidot ja 3D-suunnitteluosaamisen kehittyminen. Kaksi ensimmäistä voidaan laskea todella tärkeisiin laajempiin oppimiskohteisiin ja kolmas erityisosaamiseen.

"Vastuuntunto omista projekteista -Projektin johtaminen – Taloushallinta"

"Projektin hallinnan haasteellisuus, yhteistyötaidot, olen oppinut olemaan hiljaa ja miettimään enemmän, mitä sanon."

"Projektityöskentely, asiakkaiden kanssa toimiminen, kaikki ei aina mene suunniteltujen aikataulujen mukaan eli muutosten kanssa toimiminen."

Ryhmätyötaidot tulevat myös vahvasti esiin projekteja tehtäessä, kommunikointi pitää olla selkeää ja molempiin suuntiin toimivaa.

"Ryhmätyötaidot, tarkkuus ja kestävyys ajattelua vaativassa työssä."

"Ryhmätyön osaamisen tärkeys (nimenomaan se informaation kulku, hommat kusee jos kaikki juoksevat ristiin ja lusikoivat naapurin soppaa niin sanotusti), kyky ottaa huomioon se että materiaali ja koneiden käyttö todellakin maksaa, sekä se kliseistä kliseisin huolellisuus (liittyen edelliseen)."

"Muiden koulutusohjelmien tunteminen. Sisäisen viestinnän tärkeys. Verkostoituminen."

"1. Insinöörimäiset ajattelutavat - luova ja suunnitelmallinen 2. SolidWorksin käyttötaidot 3. Tiimi- ja vuorovaikutustaitoja"

Projekteissa oli muutama tuotannollisiin menetelmiin vahvasti liittyvä projekti ja tässä oli hyvä rajapinta myös suunnittelun ja tuotannon välillä.

"Tuotannon suunnittelua. Uusiin materiaaleihin ja laitteisiin tutustumista. Projektityöskentelyä."

"Toleranssit ovat tärkeitä. Kysymällä saa apua. Tarkka suunnittelu tekee toteutuksesta paljon helpompaa."

Alakohtainen substanssiosaaminen on tärkeää pärjätäkseen globaaleilla työmarkkinoilla. Insinööreillä painotus on vahvasti matemaattistyyppisissä asioissa, joista yksi on suunnitteluosaaminen. Perinteisessä luokkaopetuksessa voidaan

opettaa esim. ohjelmistojen käyttöä ohjelmiston perusteista ja tehdä harjoituksia, mutta oikea suunnitteluosaaminen syntyy vasta opiskelijan toimiessa oikeassa suunnitteluprojektissa ja päästessä soveltamaan oppimiaan asioita käytännössä. Suunnitteluosaamisen kehittyminen on ollut monella vahvana oppimisen kohteena, johtuu pääosin suuresta suunnitteluprojektien määrästä. Insinöörikoulutus on alussa vahvasti teoriapainotteista ja projektimuotoisella oppimisella saadaan jo opintojen alkuun mielekkyyttä, esim. 3D-suunnitteluohjelmistot ovat erittäin hyvä tapa saada opiskelijoille soveltavaa opetusta heti alkuvaiheessa.

”Solidworksin monipuolista käyttöä, yhteistyötaitoja, projektinhallintaa.”

”SolidWorksin peruskäyttöä, koneistamista sekä erilaisia tapoja tehdä joitain asioita. Usein on muitakin tapoja kuin vain se johon itse on tottunut”

”Solidworksissä, projektityöskentelyssä ja suunnittelutyössä kehittyminen.”

”Solidworksin käyttöä, projektin suunnittelua ja aikataulutusta, työpiirrosten tekemistä”

4.5.4 Kehitysehdotukset kyselytutkimuksen perusteella

Innovaatiopedagogiikassa on oleellista että opettajat ja opiskelijat toimivat yhteistyössä yhteisten päämäärien saavuttamiseksi. Projektinmuotoisessa oppimisessa opettaja toimii ohjaajana ja huolehtii että projektit etenevät suunnitellusti. Opettajilla pitää olla motivaatio ja riittävästi aikaa huolehtia näistä. Opiskelijoiden osaamistason ja -alueiden määrittely ennen projekteihin sijoittamista on tärkeää, jotta opiskelija pääsee tekemään osaamistasolleen sopivaa työtä ja motivaatio ei kärsi liian helpoista tai vaikeista tehtävistä. Projektien taso opiskelun edetessä on myös hyvä vaikeutua. Projektimuotoisessa opetusmallissa vanhemmat opiskelijat toimivat nuorempien ohjaajina (tutoreina) ja jakavat tietotaitoaan. Tiedon levittäminen monialaisten projektien kautta on tehokas keino oppia toimimaan monialaisesti eri koulutusalarajojen yli. Myös yhteistyö eri projektien välillä lisää monialaisuuden hyödynnettävyyttä.

"Eri projektien opiskelijoita voitaisiin "opettaa" toisten projektien kautta. Esimerkiksi vedenpuhdistuksen teorian opettaminen konepuolen / tutan opiskelijoille voisi olla varsin virkistävää vaihtelua. Tämä pätee myös päinvastoin. Lisäksi opettamalla muita, oppii itsekin paljon."

"...ihminen oppii parhaiten opettamalla, eli se joka selittää jotakin toiselle, oppii. Tätä pitäisi hyödyntää enemmän myös moniammatillisesti."

"Enemmän aikaa harjoittelijoiden ja assareiden kanssakäymiselle ja opastamiselle."

"Enemmän tukea alussa jotta ryhmät ymmärtävät mitä ovat tekemässä. Muuten hyvä moduuli, paremmin oppii itse tekemällä kuin kirjoja lukemalla."

TTI-suunnittelutoimistoympäristöä on kehitetty sillä ajatuksella, että se vastaisi työskentelyä nykyaikaisessa yritys ympäristössä. Oppimisympäristöt vaikuttavat paljon opiskelijoiden motivaatioon ja mielekkyyteen tehdä töitä. Nykyaajan työskentely on usein aika- ja paikkariippumatonta työvälineiden kehittyessä kovalla vauhdilla. Ne mahdollistavat mm. projektien etenemisen ja työajan seurannat etänä paikasta riippumatta. Projektimuotoista opiskelua tukevat hyvät oppimisympäristöt ja – työkalut moderneja tekniikoita hyödyntäen. TTI-ympäristössä kehitetään myös digitaalista tuoteprosessia testaamalla tähän käyttöön soveltuvia ohjelmistoja ja myös niiden käyttöä opetustyössä.

"Työtilaan olisi hyvä saada hiljainen työpiste."

"Alkukesästä koneita oli selkeästi liian vähän väkimäärään nähden. KTK:n ATK-luokka oli varattuna muuhun koulutukseen tai muiden projektien käyttöön jolloin käytössä oli vain yläkerran pikkuhuoneen ja TTI:n tietokoneet ja välillä oli tarvetta useammalle koneelle."

"Tuoleihin voisi panostaa hiukan. Satulatuoli ei sovi kaikille (terveisin lonkkavikainen henkilö joka käytti kyseistä välinettä tasan yhden päivän) ja muovituoli tai ruokalantuolilta näyttävä tuoli ei ole työtuoli."

"Joustavammat työajat, esim. flexim ovitunnistimilla voisi tehdä TTI studiossa iltatöitä."

Turun ammattikorkeakoulussa tulee vuoden 2016 alusta voimaan BYOD-sääntö (Bring Your Own Device) eli jokaisella opiskelijalla pitää olla oma mobiili pääte-laite tullessaan opiskelemaan. Tätä on tuettu mm. hankkimalla opiskelijoiden käyttöön Microsoft Office 365-ohjelmistopaketti, josta löytyy yleisimmät toimisto-sovellukset. Opiskelijat voivat ladata myös esim. SolidWorks-ohjelmiston omalle tietokoneelleen ja käyttää sitä vapaasti opiskeluajan. KTK:lla on toteutettu myös ensimmäinen TUAS EDU-langaton verkko, jonka avulla opiskelijat voivat käyttää Turun AMK:n kannettavia tietokoneita KTK:lla työpisteestä riippumattomasti. Tämä auttaa osaltaan koneiden käyttökapasiteettia ja ryhmien sisäistä ja ryhmien välistä toimintaa.

”TTI-toimiston koneet toimiviksi, kaatuilu jne. Mahdollisuuksien mukaan myös lisä-koneita Solidworks:llä varustettuna, kun atk-luokassa oli ulkopuolista kurssia/ope-tusta niin TTI-toimiston koneet eivät yksinkertaisesti riitä.”

”Tietokoneiden määrää olisi hyvä lisätä. Vielä liian moni opiskelija tuo tänne oman tietokoneensa. Tehotyöasemia olisi hyvä lisätä, tehokkaaseen SolidWorksin käyt-töön.”

”Muidenkin insinööriohjelmistojen käyttäminen olisi mielestäni hyvää kokonaisku-vaa tuleville insinööreille.”

”Lisää Solidworks-ohjelmistoja koneille. Kaikki muut on kunnossa.”

4.5.5 Muu palaute

Ammattikorkeakoulu saa osan rahoituksesta opiskelijapalautteen perusteella. Siksi opiskelijoiden palautteen kerääminen ja ennen kaikkea palautteen läpi-käynti ja toiminnan kehittäminen on tärkeää. Opiskelijoilta tulee usein hyviä käy-tännönläheisiä kehitysehdotuksia opetuksen ja myös muun toiminnan kehittämi-seen. Tämä palaute kiteyttää hyvin opiskelijanäkökulman projektimuotoisesta op-pimisesta, oppiminen on erilaista ja paljon hyödyllisempää, opiskelija näkee suo-raan mihin oppimiaan asioita pääsee soveltamaan.

”...Ehkäpä opintoja pitäisi enemmän viedä tällaiseen projektimuotoiseen oppimiseen, jossa todella oppii jotakin. Ehkä harjoitteluun voitaisiin yrittää integroida joidakin opintoja ja tekemällä siitä hieman pidemmälle ulottuvan? Silloin saisi enemmän aikaiseksi monessakin suhteessa.”

5 POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkimuksessa pyrittiin löytämään hyviä käytänteitä projektimuotoisen opetuksen tueksi Turun ammattikorkeakoulun TYT-tulosalueella ja hyödynnettäväksi myös erityisesti insinöörikoulutuksen tueksi. Erityyppiset käytännön projektityöt toimivat hyvin tutkimuksen tapauksina.

Tutkimuksessa nousi vahvasti esille projektimuotoisen oppimisen mielekkyys opiskelijoiden motivaatiota kasvattavana tekijänä. Insinöörikoulutukseen hakeutuvat opiskelijat kaipaavat käytännön tekemistä teoriaopintojen jatkoksi ja projektimuotoinen oppiminen vahvistaa tätä osaamista. Innovaatiopedagogiikka nojaa vahvasti oppimiseen autenttisessa oppimisympäristössä ja tässä työssä ympäristönä käytetty TTI-suunnittelutoimistoympäristö Koneteknologiakeskuksessa tukee vahvasti tätä ajatusta.

5.1 Projektiopintojen määrä ja laatu

Tällä hetkellä projektimuotoiset opinnot ovat pääsääntöisesti yksittäisiä opintojaksoja, niiden harjoitustöitä, harjoittelua tai vapaa-valintaisia opintoja. Turun ammattikorkeakoulussa ollaan siirtymässä moduuliperusteiseen opetussuunnitelmaan. Tämä mahdollistaa myös aikaisempaa useampien opintojen suorittamista projektimuotoisesti. Lähes jokaiseen opintomoduliin voidaan sisällyttää projektimuotoisia opintoja. Laboratoriotöiden ja projektitöiden rajapinta hämärtyy. Käytännössä koko insinöörikoulutus olisi mahdollista toteuttaa projektimuotoisesti (vrt. Tiimiakatemia Jyväskylän ammattikorkeakoulussa). Innovaatiopedagogiikka tähtää oppimiseen käytännössä ja projektimuotoinen opiskelu tukee myös tätä ajatusta. Moduuliperustainen opetussuunnitelma mahdollistaa projektien sisällyttämisen suoraan opetussuunnitelmaan.

Optimaalinen projektiopintojen määrä riippuu monesta asiasta. Opintojen alkuvaiheessa perusopinnoissa on tarpeen käydä tietty määrä insinöörin perustaitoja ja ne ovat enemmän teoriapainotteisia. Alkuvaiheessa on kuitenkin tärkeää

saada kuvaa insinöörin työnkuvasta ja projektit ovat siihen hyvä tapa päästä käsiin heti opintojen alkuvaiheessa. Turun ammattikorkeakoulussa toteutettava projektipaja-opintojakso on opiskelijoiden ensimmäinen askel monialaiseen projektimuotoiseen oppimiseen ja se antaa hyvän pohjan toteuttaa muita opintoja projekteissa opiskelijoiden saadessa hyvät alkuvalmiudet projekteihin. Insinöörin perusvalmiuksiin kuuluu tietyn tasoinen teoreettinen valmius teknisistä perusasioista ja opetussuunnitelman on hyvä pitää sisällään teoriaosuus opetettavista aiheista, mutta projektimuotoista opetusta voisi hyödyntää lähes jokaisessa opintojaksossa teoriaosaamisen soveltamiseen.

Tutkimuksen perusteella selvää kuitenkin on, että projektimuotoinen opetus soveltuu erinomaisesti insinöörikoulutuksen osaksi ja oppiminen tapahtuu innovaatiopedagogiikan mukaisilla menetelmillä. Myös opiskelijoiden mielenkiinto opintoihin paranee soveltavien ja mielenkiintoisten projektien myötä.

5.2 Projektiopiintojen arviointi

Aikaisemmin opintojen arviointi luento-osallistumisen ja tenttien perusteella on ollut lähes yksiselitteistä ja selkeää, ja lähes poikkeuksetta ainoastaan yksisuuntaista opettajalta opiskelijalle. Projekteissa opittujen tietojen ja taitojen arvioiminen sen sijaan saattaa olla haastavaa projektien monimuotoisuuden vuoksi. Projekteissa toimitaan yleensä ryhmissä ja ryhmien jäsenillä on hyvä näkemys toisten ryhmäläisten osaamisesta. Vertaisarviointia voidaankin käyttää hyvänä osana kokonaisarviointia laajentamaan näkemystä opiskelijan oppimisesta. Useiden arviointimenetelmien yhdistäminen onkin hyvä tapa saada riittävä kokonaiskuva oppimisen tuloksista. Myös projektin toimeksiantajan näkemystä voidaan hyödyntää arvioinnin perusteena. Opiskelijat hyötyvät enemmän monipuolisesta arvioinnista ja erityisesti toimeksiantajilta saatu suullinen ja kirjallinen palaute kehittää opiskelijoiden ymmärrystä projekteissa tapahtuneesta oppimisesta pelkkiä arvosanoja enemmän. Opiskelija oppii myös toisia arvioimalla tärkeitä työelämässä tarvittavia sosiaalisia taitoja ja pystyy peilaamaan omaa oppimistaan suhteessa projektin tavoitteisiin ja toisiin ryhmäläisiin.

5.3 Projektiopetuksen kehittämishaasteet

Kokonaisuutena kaikista piloteista voidaan sanoa, että opiskelijoiden antama palaute on ollut pääsääntöisesti positiivista. Ymmärrettävästi aina kun kokeillaan uusia asioita niin haasteitakin löytyy, mutta niistä oppimalla saadaan opetuksen laatua projektimuotoisessa opetuksessa parannettua. Projektimuotoinen opettaminen ja oppiminen vaativat kaikilta osapuolilta muutoshalukkuutta asiaan. Opetus ei ole enää perinteistä luokkaopetusta, vaan opettaja toimii asiantuntijana ja valmentajana ohjaten projekteja oikeaan suuntaan. Tässä yhteydessä myös yhteisopettajuus kehittäisi projektimuotoista opetusta vahvasti, jokainen opettaja voisi ohjata projekteja oman substanssiosaamisensa alueella ja auttaa muita opettajia tukien heidän osaamisalueensa kanssa. Tämän hetkinen tilanne henkilökunnan jakautuessa selkeästi opetushenkilöstöön ja TKI-henkilöstöön osaltaan hankaloittaa projektien toteuttamista tehokkaasti yhteistyössä kummankin osapuolen kanssa.

Projektimuotoisen opetuksen toteuttaminen vaatii varsinkin alkuvaiheessa suurta työpanosta toteutuksen suunnitteluun, jotta opintokokonaisuus saadaan toteutettua selkeästi. Opintomodulin suorittamiseen vaadittavat asiat pitää olla määriteltynä opiskelijoille jo hyvissä ajoin ennen jakson alkua. Moduuliperustaisen opetussuunnitelman käyttöönotto helpottaa projektien integrointia opintojaksoihin jo alkuvaiheessa ja osaltaan helpottaa niiden toteuttamista opettajien ollessa paremmin mukana opintojakson ja niihin sovellettavien projektien toteutuksessa.

Haasteena on myös löytää kehittämishaluisia ja sitoutuneita yhteistyökumppaneita yritysmaailmasta: Usein yrityksillä on kehittämishaasteita ja perinteisen mallin mukaan niitä on toteutettu opinnäytetöinä. Tällöin opiskelija tekee paljon oma-aloitteisesti ja pienellä ohjauksella kehittämistyönsä. Projektimuotoisessa opetuksessa mukana pitää olla korkeakoulun tutoreiden ohella yritysmaailman edustajia pohjustamassa ja omalta osaltaan ohjaamassa koko projektin ajan.

Tutkimuksen tuloksia voidaan hyödyntää Turun ammattikorkeakoulun opetustoiminnan ja TKI-toiminnan integroinnissa, ja projektimuotoisen opetuksen hyödyntämisessä laaja-alaisesti kone- ja meritekniikan, mahdollisesti koko ammattikorkeakoulun opetustoiminnassa.

LOPPUSANAT

Aloitin työt Turun ammattikorkeakoulussa vuonna 2012 teknologiateollisuuden tutkimusryhmässä. YAMK-opinnot alkoivat syksyllä 2013 ja lähes saman tien aloitettiin miettimään opinnäytetyön aihetta. Projektitoiminta, opetus ja projektimuotoisen opetuksen kehittäminen oli ollut osa työnkuvaani jo alusta asti, joten siitä löytyi myös mielenkiintoinen kehitystyön aihe.

Kaiken kaikkiaan projektimuotoisen opetuksen kehittäminen on hyvässä vauhdissa Turun ammattikorkeakoulussa. Tätä työtä tehdessä moni asia on jo mennyt eteenpäin projektimuotoisen opetuksen kehittämisessä ja uusia asioita on kehitetty monella osa-alueella. Opetussuunnitelmien muuttaminen moduulimuotoiseksi tämän ja ensi vuoden aikana vaikuttaa myös isolta osalta projektimuotoisen opetuksen sisäänajoon, muutoksia tehtäessä voidaan sisältöjäkin muokata uudelleen.

Kiitos työni ohjaajalle, koulutus- ja tutkimuspäällikkö TkT Ari Putkoselle innostavasta otteesta työni ohjaamiseen ja kokonaisuudessaan mahdollisuudesta päästä kehittämään Turun ammattikorkeakoulun uutta suuntaa projektimuotoisen opetuksen merkeissä.

LÄHTEET

LÄHTEET

Ammattikorkeakoululaki 351/2003. Helsinki 9. päivänä toukokuuta 2003. Viitattu 31.8.2014.
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2003/20030351>

Edu – projektiperusteinen oppiminen. 2015. Opetushallituksen ylläpitämä verkkopalvelu opetuksen, oppimisen ja niiden kehittämisen tueksi. Viitattu 28.3.2015. <http://www.edu.fi/teemat/projektiaihiot/25.html>

Engeström, Y. 1996. Perustietoa opetuksesta. Kaavio 19: Arkitieto ja teoreettinen tieto. s.104

Hakkarainen K., Bollström-Huttunen M., Pyysalo R. & Lonka K. 2005. Tutkiva oppiminen käytännössä. Matkaopas opettajille. Helsinki: WSOY.

Hyrkkänen, U. 2013. Työelämän kehittämis- ja tutkimusmenetelmät. Tapaustutkimuksen vaiheet. Luentoesitys. Viitattu 28.3.2015. Turku: Turun ammattikorkeakoulu

Itä-Suomen yliopisto. Koulutus- ja kehittämispalvelu Aducate 2015. Viitattu 4.3.2015.
<http://www.uef.fi/fi/aducate/tiedon-maarittelya>

Itä-Suomen yliopisto. Koulutus- ja kehittämispalvelu Aducate 2015. Oppimis- ja ohjauskäsityksiä. Viitattu 6.3.2015. <http://www.uef.fi/fi/aducate/oppimis-ja-ohjauskasityksia#kokemuksellinen>

Kairisto-Mertanen L., Kanerva-Lehto H. & Penttilä T. 2009. Kohti innovaatiopedagogiikkaa. Turku: Turun ammattikorkeakoulu.

Kansallinen innovaatiostrategia. 2008. Viitattu 5.3.2015 http://www.innovaatiostrategia.fi/fi/files/download/Kansallinen_innovaatiostrategia_12062008.pdf

Keskitalo, J. (toim). 2013. Tehoa insinöörikoulutukseen INSSI-hankkeella. Hämeenlinna: Hämeenlinnan ammattikorkeakoulu.

Kettunen, J. 2009. Innovaatiopedagogiikka. Kever-verkkolehti, Vol.3, nro 8. Viitattu 7.3.2015
<http://ojs.seamk.fi/index.php/kever/issue/current>

Kotila, H. 2003. Ammattikorkeakoulupedagogiikka. Helsinki: Edita Publishing Oy

Laine, M., Bamberg, J. & Jokinen, P. 2007. Tapaustutkimuksen taito. Helsinki: Gaudeamus Helsinki University Press

Lounais-Suomen ammattikorkeakoululiittouma CoastAL. 2014. Toiminta. Viitattu 28.9.2014.
www.coastal.fi

Mables M.F. & Webster, J.M. 1980. Thorndike's connectionism. Teoksessa G. M. Gazda & R.J. Corsini (toim.) Theories of Learning. Itasca, Ill: Peacock.

Paanu, T. 2015. Turun ammattikorkeakoulu. ModuuliOPS. Viitattu 28.3.2015. Turku: Turun ammattikorkeakoulu

Poikela, S. 1998. Ongelmaperusteinen oppiminen. Uusi tapa oppia ja opettaa? Tampere: Tampereen yliopiston jäljennepalvelu.

Poikela, S. 2003. Ongelmaperusteinen pedagogiikka. Teoriaa ja käytäntöä. Tampere: Tampere University Press

Poikela, S. 2003. Ongelmaperusteinen pedagogiikka ja tutorin osaaminen. Tampere: Tampere University Press

Putkonen, A. 2015. Turun ammattikorkeakoulu. Innopeda@-kouluttajavalmennus. Tieto- ja oppimiskäsitykset pedagogisten valintojemme takana. Luentomateriaali. Viitattu 28.3.2015. Turku: Kakskerta

Putkonen, A. & Hyrkkänen, U. 2007. T&K-ohjelmatoiminta työelämän tutkimusavusteisen kehittämisen kohdentajana ja osaamisen kumuloijana. Työelämän tutkimusavusteinen kehittäminen Suomessa. E. Ramstad & T. Alasoini (toim.). Raportteja 53, Työelämän kehittämisohjelma, Tykes, Helsinki. 171–190.

Rasinkangas A., 2004. Matka ongelmalähtöiseen oppimiskulttuuriin. Hämeenlinna: Hämeen ammattikorkeakoulu.

Reunanen T., 2014. Turun ammattikorkeakoulu. Tuotekehitys ja suunnitteluosaaminen-moduuli. Liiketoimintaa monialaisesta tuotekehityksestä. PPT-esitys 2014. Viitattu 25.1.2015.

Rogers, Everett M. (2003) [1962]: Diffusion of Innovations. 5. edition. Free Press, New York

Ruohotie, P. 2000. Oppiminen ja ammatillinen kasvu. Helsinki: WSOY.

Tekes - teknologian ja innovaatioiden kehittämiskeskus: Innovaatioiden merkitys vahvistuu Teke-
sin toiminnassa 20.10.2006. Tekes. Viitattu 7.3.2015

Tidd, J., Bessant, J. & Pavitt, K. 2001. Managing innovation: Integrating technological market and organizational change. Chicester: Wiley.

TTi-3D-tulostinryhmien blogit 2014. Viitattu 10.11.2014 <http://tti3d2.wordpress.com/> ja <http://tti3d1.wordpress.com/>

Turun ammattikorkeakoulu 2012. Arvot ja strategia. Viitattu 4.9.2012. <http://www.turkuamk.fi/public/default.aspx?nodeid=17369&culture=fi-FI&contentlan=1>

Turun ammattikorkeakoulu 2012. Opetussuunnitelma (SoleOPS). Viitattu 4.9.2012. https://ops.turkuamk.fi/opsnet/disp/fi/ops_KoulOhjSel/tab/tab/fet?ryhmtyypp=1&amk_id=2754565&lukuvuosi=&val-kiel=fi&koulohj_id=2754688&ryhma_id=3010668

Turun ammattikorkeakoulu 2012. SoleOPS Ammattikorkeakoulun opintosuunnitelmat. Viitattu 10.10.2012.

Tynjälä P. 2002. Oppiminen tiedon rakentamisena. Konstruktiivisen oppimiskäsityksen perusteita. Helsinki: Tammi.

Työ- ja elinkeinoministeriö 2015. Innovaatiot. Viitattu 7.3.2015. <http://www.tem.fi/innovaatiot>

Vygotsky L.S. 1982. Ajattelu ja kieli. Espoo: Weilin & Göös.

Wenger E. 1998. Communities of Practice: learning, meaning, and identity. New York: Cambridge University Press.

LIITTEET

Liite 1. Kyselytutkimuksen lomake

TTI-kesäkysely 2014

TTI on uudenlainen ympäristö projektimuotoiseen opiskeluun. Ympäristöä kehitetään jatkuvasti ja siksi palaute ja kehitysideoit ovat tärkeitä.

*Pakollinen



Koulutusohjelma *

Minkä koulutusohjelman opiskelijana olet?

Opiskeluvuosi *

Monesko vuosi sinulla on meneillään?

- ☐ 1.
- ☐ 2.
- ☐ 3.
- ☐ 4.

Työskentelytila *

Missä tilassa teit pääsääntöisesti töitä?

- ☐ TTI-toimisto
- ☐ Yläkerran pikkuhuone
- ☐ Puuhanurkka

Haastavuus *

Annetut työtehtävät olivat haastavia.

1 2 3 4 5

Samaa mieltä ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Eri mieltä

Mielenkiintoisuus *

Annetut työtehtävät olivat mielenkiintoisia.

1 2 3 4 5

Samaa mieltä ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Eri mieltä

Oppiminen *

Opin työtehtävissä uutta.

1 2 3 4 5

Samaa mieltä ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Eri mieltä**Ympäristö tiimityötilana ***

Työympäristö mahdollistaa tiimityöskentelyn ja ryhmässä tekemisen.

1 2 3 4 5

Samaa mieltä ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Eri mieltä**Yhteistyö 2 ***

Toisten ihmisten kanssa yhteistyössä toimintaan kannustettiin.

1 2 3 4 5

Samaa mieltä ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Eri mieltä**Ympäristön rauhallisuus ***

Työympäristö oli rauhallinen ja antoi tilaa keskittyä.

1 2 3 4 5

Samaa mieltä ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Eri mieltä**Yhteistyö 1 ***

Toisten ihmisten kanssa yhteistyössä toiminta oli helppoa.

1 2 3 4 5

Samaa mieltä ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Eri mieltä**Avunsaanti ***

Haastavissa tilanteissa apua oli tarjolla riittävästi.

1 2 3 4 5

Samaa mieltä ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Eri mieltä**Ymmärtäminen ***

Koen ymmärtäväni opiskelemiani aiheita syvemmin työn teon jälkeen.

1 2 3 4 5

Samaa mieltä ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Eri mieltä

Verkostoituminen 1 *

Opin tuntemaan toisten koulutusohjelmien opiskelijoita.

1 2 3 4 5

Samaa mieltä ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Eri mieltä

Verkostoituminen 2 *

Ymmärrän toisten koulutusohjelmien osaamista paremmin.

1 2 3 4 5

Samaa mieltä ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Eri mieltä

Miten yhteistyö KTK:n henkilökunnan kanssa mielestäsi sujui? *

Työpisteiden määrä

Tietokoneita ja muita työpisteitä oli (voit perustella vastausta halutessasi alempana olevassa "kehitysehdotukset"-kohdassa)

- ☐ Liikaa
☐ Sopivasti
☐ Liian vähän

Suosittelisitko harjoittelua TTI-projektiympäristössä muille opiskelijoille? *

- ☐ Kyllä
☐ En osaa sanoa
☐ En

*

Miksi / Miksi et?

Kehitysehdotukset *

Mitä TTI-toimistossa olisi mielestäsi kehitettävä edelleen? Mieti esimerkiksi ohjelmistoja, työtiloja, viihtyvyyttä,

Oppiminen *

Kolme mielestäsi tärkeintä asiaa, jotka olet kesän aikana oppinut

Muu palaute

Mitä muuta palautetta antaisit harjoittelustasi?

TTI osana opintoja

Miten TTI-toimistoa voisi mielestäsi hyödyntää muissa opinnoissa?